

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
**SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA**  
**CENTRO DE ESTUDOS DO MAR**

**ASSEMBLÉIA DE PEIXES EM UM AMBIENTE DE GAMBOA**

**MARIANE NARDI**

**Monografia apresentada ao Curso em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Biologia.**

**Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach  
Profª. Dra. Eunice da Costa  
Machado**

**Pontal do Sul  
1999**

## SUMÁRIO

SUMÁRIO	I
AGRADECIMENTOS	III
LISTA DE FIGURAS	IV
LISTA DE TABELAS	IX
RESUMO	XI
ABSTRACT	XII
I. INTRODUÇÃO	01
II. ÁREA DE ESTUDO	03
III. MATERIAL E MÉTODOS	04
1. Atividades de campo	04
2. Atividades de laboratório	04
3. Tratamento dos dados	05
3a. Dados Ambientais	05
3b. Dados Biológicos	05
IV. RESULTADOS	07
1. Caracterização hidrográfica	07
2. Ictiofauna	08
2a. Composição	08
2b. Estrutura temporal e espacial	09
2c. Reprodução	12
2d. Recrutamento	12
V. DISCUSSÃO	14
1. Hidrografia	14
2. Ictiofauna	15
VI. CONCLUSÕES	19
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
VIII. FIGURAS	25
IX. TABELAS	48

***AOS MEUS PAIS QUE ME  
DERAM ASAS PARA VOAR.***

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Estudos do Mar que possibilitou a execução deste trabalho através da sua infra-estrutura.

Ao Prof. Dr. Henry L. Spach pela orientação, apoio, paciência, compreensão, dedicação e amizade.

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Eunice C. Machado pela orientação na parte de hidrodinâmica.

Ao Laboratório de Física Marinha pelo empréstimo do correntômetro e STD.

Ao Rodrigo Godefroid e à Sabine de Cnop Lopes pela amizade e auxílio na identificação dos peixes.

Ao Anilton da Silva pela força e conhecimento que foram fundamentais nas coletas.

Aos barqueiros Abrão P. de Campos, Josias T. da Silva e José Serafim pela disposição com que enfrentaram as coletas.

A todos os funcionários do CEM que de alguma maneira facilitaram e contribuíram para a execução desta monografia. Em especial à Vilma S. Andrade e à Elair S. do Nascimento.

À Luciana P. Sartori pelo auxílio no abstract.

À Fabiana Cunha pela ajuda em todos os momentos do trabalho.

Aos meus pais Neli Nardi e Lizete Luiza Nardi e à minha irmã Letícia Nardi que sempre respeitaram minhas escolhas e sempre me apoiaram.

A todos os colegas de curso que fizeram parte dessa caminhada e aos amigos que, mesmo de longe, estiveram sempre presentes.

Ao César Santos por sua contribuição, que foi fundamental, para realização dessa monografia e pelo carinho, amizade, amor, que foram indispensáveis.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Litoral do Estado do Paraná e localização da área de estudo _____	25
FIGURA 2.	Desenho esquemático da rede tipo “Fyke”. _____	26
FIGURA 3.	Vista aérea da Gamboa do Baguaçu com os pontos de coleta da rede tipo “Fyke” (A e B) e hidrografia (HE) na preamar e das redes tipo “ Fyke ” (C e D) e hidrografia (HV) durante a baixa-mar. _____	26
FIGURA 4.	Variação da salinidade da água de superfície, da meia água e da água de fundo ao longo do ciclo de maré, amostrada na gamboa do Baguaçu, de dezembro de 1998 e janeiro, fevereiro, março, abril e maio de 1999. _____	27
FIGURA 5	Variação da temperatura da água de superfície, da meia água e da água de fundo, ao longo do ciclo de maré, amostrada na gamboa do Baguaçu, de setembro, outubro, novembro e dezembro de 1998 e janeiro, fevereiro, março, abril e maio de 1999. _____	28
FIGURA 6	Variação do pH da água de superfície, ao longo do ciclo de maré. amostrado na gamboa do Baguaçu, de setembro, outubro, novembro e dezembro de 1998 e janeiro, fevereiro, março, abril e maio de 1999. _____	29
FIGURA 7	Variação da transparência da água, ao longo do ciclo de maré. amostrada na gamboa do Baguaçu, de setembro, outubro, novembro e dezembro de 1998 e janeiro, fevereiro, março, abril e maio de 1999. _____	30

FIGURA 8	Varição média da salinidade da água de superfície, entre os meses de setembro/98 e maio/99. _____	31
FIGURA 9	Precipitação resultante da média dos seis dias que precediam a coleta mais o dia da coleta, entre os meses de setembro/98 e maio/99. _____	31
FIGURA 10	Varição média da temperatura da água de superfície, entre os meses de setembro/98 e maio/99. _____	31
FIGURA 11.	Varição da intensidade da corrente, ao longo do ciclo de maré, amostrada na gamboa do Baguaçu, em setembro, outubro, novembro, dezembro de 1998 e janeiro de 1999. _____	32
FIGURA 12.	Varição da intensidade da corrente, ao longo do ciclo de maré. amostrada na gamboa do Baguaçu, em fevereiro, março, abril e maio de 1999. _____	33
FIGURA 13.	Distribuição de frequência, por classe de comprimento padrão, nas amostras da Gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. _____	34
FIGURA 14	Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do mês de coleta, maré e ponto de coleta sobre o comprimento padrão médio dos exemplares. _____	34
FIGURA 15.	Distribuição de frequência, por classe de peso nas amostras da Gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. ____	35
FIGURA 16	Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do mês de coleta, maré e ponto de coleta sobre o peso médio dos exemplares. _____	35

FIGURA 17	Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do mês da coleta sobre a captura média em número de exemplares, peso e número de espécies. _____	36
FIGURA 18	Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da coleta sobre a captura média de exemplares, peso e número de espécies. _____	37
FIGURA 19	Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da maré sobre a captura média de exemplares, peso e número de espécies. _____	38
FIGURA 20	Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da do mês da coleta sobre a captura média de exemplares <i>A. lyolepis</i> , <i>A. parva</i> e <i>H. clupeola</i> . _____	39
FIGURA 21	Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da do mês da coleta sobre a captura média de exemplares <i>G. genidens</i> , <i>E. argenteus</i> , <i>C. arenaceus</i> e <i>C. spilopterus</i> . _____	40
FIGURA 22	Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da do mês da coleta sobre a captura média de exemplares <i>S. greeleyi</i> e <i>S. testudineus</i> . _____	40
FIGURA 23	Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da maré sobre a captura média de exemplares de <i>L. grossidens</i> , <i>H. clupeola</i> , <i>O. oglinum</i> e <i>A. brasiliensis</i> . _____	41

FIGURA 24	Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da maré sobre a captura média de exemplares de <i>C. paralellus</i> , <i>D. rhombeus</i> , <i>E. gula</i> e <i>B. ronchus</i> . _____	41
FIGURA 25	Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da maré sobre a captura média de exemplares de <i>S. testudineus</i> e <i>S. greeleyi</i> . _____	42
FIGURA 26	Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do ponto de coleta sobre a captura média de exemplares de <i>L. grossidens</i> , <i>H. clupeola</i> e <i>A. brasiliensis</i> . _____	42
FIGURA 27	Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do ponto de coleta sobre a captura média de exemplares de <i>G. genidens</i> , <i>C. paralellus</i> e <i>D. rhombeus</i> . _____	43
FIGURA 28	Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do ponto de coleta sobre a captura média de exemplares de <i>B. ronchus</i> , <i>C. spilopterus</i> e <i>S. greeleyi</i> . _____	44
FIGURA 29	Dendograma baseado nos dados de densidade dos 18 taxa principais, amostrados, mensalmente na gamboa do Baguaçu, entre setembro de 1998 e maio de 1999. Grupos de espécies delineado no nível de 35%. _____	45



FIGURA 30	Ordenação pelo método “MSD” baseado nos dados de densidade dos 18 taxa principais, amostrados mensalmente na gamboa do Baguaçu, entre setembro de 1998 e maio de 1999. Grupos de espécies delineados no nível de 35% do Cluster, estão circundados no gráfico de ordenação. _____	45
FIGURA 31	Dendograma mostrando a similaridade entre os taxa mais abundantes, baseado em sua abundância ao longo dos nove meses de amostragem na gamboa do Baguaçu, entre setembro de 1998 e maio de 1999. Grupos de espécies delineado no nível de 50%. _____	46
FIGURA 32	Ordenação pelo método “MSD” mostrando as similaridades entre as espécies mais abundantes, baseado em sua ocorrência ao longo de nove meses de amostragem na gamboa do Baguaçu. Grupos de espécies delineadas ao nível de 50% no dendograma estão circundados no gráfico de ordenação. __	46
FIGURA 33	Número de observações do estágio de desenvolvimento gonadal por mês de coleta na gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. _____	47
FIGURA 34	Número de observações de peixes. adulto e juvenil. por mês de coleta na gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. _____	47

## LISTA DE TABELAS

TABELA I	Abundância e biomassa em percentagem, dos peixes capturados na Gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. _____	48
TABELA II	Número de exemplares, médias, desvios e erros padrões das estimativas do comprimento padrão das principais espécies capturadas na Gamboa Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99 _____	49
TABELA III	Resultado da análise de variância avaliando os efeitos das diferentes condições amostrais sobre o comprimento padrão médio e peso médio dos exemplares capturados na Gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. _____	49
TABELA IV	Número de exemplares, médias, desvios e erros padrões das estimativas do peso das principais espécies, capturadas na Gamboa Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. _____	50
TABELA V	Resultado da análise de variância avaliando os efeitos das diferentes condições amostrais sobre o número médio de espécies, número médio de peixes e peso médio total das capturas obtidas na Gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. _____	50
TABELA VI	Abundância das espécies, por estação do ano, na Gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. _____	51
TABELA VII	Resultado da análise de variância avaliando os efeitos das diferentes condições amostrais sobre a abundância média das principais espécies capturadas na Gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. _____	52

TABELA VIII	Resultado da análise de correlação entre os parâmetros ambientais e os agrupamento de amostras. _____	52
TABELA IX	Frequência absoluta de estádios de maturidade gonadal por espécies capturadas na gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. _____	53
TABELA X	Frequência de exemplares imaturos, por espécie e estação do ano, na gamboa do Baguaçu. _____	54
TABELA XI	Variações dos parâmetros ambientais, registrados em estudos prévios na Baía de Paranaguá e em Gamboas do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá _____	55

## RESUMO

As amostras foram obtidas com rede de espera tipo 'Fyke' na Gamboa do Bagaçu, entre setembro/98 e maio/99, na preamar e baixa-mar de minguante. De hora em hora, durante a preamar e baixa-mar, foram obtidos dados: 1) da distribuição vertical da temperatura e salinidade com STD; 2) da velocidade e direção da correntes com correntômetro; 3) da transparência da água com disco de Secchi; 4) do pH da água de superfície com pHmetro portátil. Foram capturados um total de 24.295, compreendendo 21 famílias, 33 gêneros e 45 espécies. Numericamente dominaram as seguintes espécies: *Anchoa parva* (50,06%), *Harengula clupeola* (12,82%), *Bardiella ronchus* (12,03%), *Genidens genidens* (9,54%) e *Sphoeroides testudineus* (6,30%), representando 90,70 % da captura total. As 40 espécies restantes contribuíram com somente 9,25% da captura. Os indivíduos no estágio imaturo foram mais abundantes (56,5%). No grupo dos adultos foram identificados 29,8% de fêmeas e 13,7% de machos. O comprimento padrão variou de um mínimo de 16 mm a um máximo de 366 mm, com uma média de 79,06 ( $\pm 29,05$ ) mm. A grande maioria dos exemplares apresentou tamanhos entre 50 a 100 mm. Diferenças significativas entre meses, marés e pontos de coletas foram observadas nas médias do comprimento padrão. A análise da influência das condições amostrais mostrou que a captura em número de exemplares parece ter sido influenciada apenas pelo mês de coleta com médias significativamente maiores a partir de novembro. Em termos sazonais, o número de exemplares capturados foi maior no verão e outono. Já na captura em peso, as diferenças entre médias foram significativas apenas entre pontos de coleta. Diferenças significativas no número médio de espécies capturadas foram observadas entre meses, marés e ponto de coleta. As abundâncias médias de cada uma das espécies mais importantes, com exceção de *A. tricolor* e *S. brasiliensis*, parecem ter sido influenciadas pelos fatores mês, maré e ponto de coleta. O dendrograma produzido pela classificação das amostras separa os nove meses de coleta em dois grupos principais que se ligam no nível de similaridade de 65%. Cluster, aplicado às espécies dominantes selecionadas, revelou dois grupos principais unidos em um nível de similaridade de 50%. Parecem desovar na área *L. grossidens*, *H. clupeola*, *A. brasiliensis*, *P. vivipara*, *H. unifasciatus*, *E. gula*, *B. ronchus*, *O. punctatissimus*, *C. arenaceus*, *C. spilopterus*, *S. greeleyi*, *S. testudineus*. O recrutamento na área foi consideravelmente maior entre janeiro e maio (verão/outono), enquanto que as capturas durante a primavera e o início do verão foram dominadas por peixes adultos.

## ABSTRACT

The samples were taken with a fyke net in the Baguaçu tidal creek, between September/98 and May/99 in the high and ebb tide during waning moon. Every each hour during high and low tide were taken data: 1) vertical distribution of temperature and salinity with STD; 2) current speed and current direction with a flowmeter; 3) transparency of water with Secchi disc and 4) surface water pH. A total of 24295 fish were captured, belonging to 21 families, 33 genera and 45 species. The numerically dominant species were: *Anchoa parva* (50,06%), *Harengula clupeola* (12,82%), *Bardiella ronchus* (12,03%), *Genidens genidens* (9,54%) and *Sphoeroides testudineus* (6,30%), representing 90,70% of the total capture, while the other remaining 40 species contributed only with 9,25% of it. Immature stage were more abundant (56,5%), with adult group with 29,8% females and 13,7% males. The standard length varied from a minimum of 16 mm to a maximum of 366 mm, with a mean of 79.06 ( $\pm 29,05$ ) mm, with the great majority of the specimens 50 to 100 mm. Significant differences between months, tides, and sampling sites were observed in mean standard length. Analysis of the influence of sampling conditions showed that the capture in number of specimens seems to be influenced only by the sampling month with means significantly higher November. The number of captured specimens was greater during summer and fall. Differences among means weight were significant only among the sampling sites. Significant differences in the mean number of captured species were observed among months, tides and sampling sites. The means abundance of each most important species, excepting *A. tricolor* and *S. brasiliensis*, seem to have been influenced by the factors month, tide and sampling site. The dendogram of the samples separates the nine months of sampling in two main groups, which connects in the level of similarity of 65%. Cluster, applied to selected dominant species revealed two main groups united in a level of similarity of 50 %. *L. grossidens*, *H. clupeola*, *A. brasiliensis*, *P. vivipara*, *H. unifasciatus*, *E. gula*, *B. ronchus*, *O. punctatissimus*, *C. arenaceus*, *C. spilopterus*, *S. greeleyi*, *S. testudineus* seem to spawn in the area. The recruitment in the area was considerably higher between January and May (summer/fall), while the captures during spring and beginning of summer were dominated by adult fish.

## I-INTRODUÇÃO

Fairbridge (1980) conceituou o estuário como sendo uma enseada do mar que se estende até o vale do rio no limite superior da maré cheia e podem ser divididos em três setores: a) estuário marinho, que tem conexão com o mar aberto; b) estuário médio, no qual a água salgada e doce se misturam e c) estuário fluvial, caracterizado por sua água doce, mas sujeito à ação da maré. Os limites entre esses setores são variáveis e sujeitos a constantes mudanças na desembocadura do rio.

Os peixes são o principal grupo do necton estuarino, devido à sua predominância numérica e grande motilidade (Kennish, 1990). Além da grande motilidade que os habilita a escapar das condições desfavoráveis, certos peixes apresentam algumas adaptações para suportar determinadas variações de temperatura e salinidade, o que ajuda a adaptá-los às condições estressantes muito comuns nos estuários.

Poucos teleósteos têm seu ciclo de vida completo nos estuários, a maioria são membros sazonais das comunidades estuarinas ou utilizam este habitat estritamente como via para migração entre áreas de alimentação e desova (Potter *et al.*, 1986). Nos estuários poucas espécies predominam numericamente. As espécies dominantes tendem a apresentar ampla distribuição, refletindo a grande tolerância e a variação de adaptações desses organismos (Haedrich, 1983).

Os estuários tropicais, em geral, são os que apresentam a maior diversidade (Saila, 1975). As famílias de peixes mais importantes dos estuários tropicais são Clupeidae, Engraulidae, Ariidae, Synodontidae, Mugilidae, Polynemidae, Scianidae, Gobiidae, Cichlidae, Dasyatidae, Tetraodontidae, Gerreidae, Pomadosidae e várias famílias de linguados como Bothidae, Soleidae e Cynoglossidae (Yáñez-Arancibia, 1985, 1986).

De acordo com o modo de vida nos estuários, os peixes podem ser: habitantes de águas rasas, pelágicos e epibênticos (Day Jr. *et al.*, 1989). Os habitantes de águas rasas vivem nas beiras dos estuários, em marismas, gamboas, planícies de maré e piscinas de maré. São geralmente muito pequenos e a maioria não apresenta comportamento migratório. Os pelágicos são aqueles que vivem na coluna d'água,

normalmente próximo à superfície, a maioria apresenta um comportamento migratório forte e tendem a se alimentar de plâncton ou a serem carnívoros. Os epibênticos habitam o fundo do estuário, mas frequentemente se alimentam e nadam na coluna d'água perto do fundo. Esse é o grupo com maior diversidade, devido à variação dos substratos e das fortes interações bióticas e abióticas com o fundo, tal como as estratégias reprodutivas, padrões de migração e disponibilidade de recursos (Deegan & Day, 1985, 1986; Yáñez-Arancibia & Sánchez-Gil, 1988; Weinstein & Heck, 1979).

Considerando-se que os estuários são áreas usadas por muitas espécies principalmente como berçário, local de crescimento e em alguns casos locais de desova, trabalhos nessas áreas são de fundamental importância. A avaliação do valor funcional dos habitats estuarinos como áreas de criação de peixes, principalmente identificando a estrutura das assembléias e as suas interações com as características físicas, químicas e biológicas que definem o habitat, é necessária para a compreensão de como as perturbações naturais ou induzidas pelo homem, que conduzem à degradação destas áreas, podem comprometer o recrutamento da população adulta parental (Cunha, 1999). Este trabalho teve como objetivo identificar a estrutura da assembléia de peixes e sua relação com os parâmetros ambientais da coluna d'água na Gamboa do Bagaçu.

## II. ÁREA DE ESTUDO

A Baía de Paranaguá é um amplo complexo estuarino situado no estado do Paraná (sul do Brasil). Em linhas gerais, está delimita pelas coordenadas 25°20'S 25°35'S / 48°20'W – 48°45'W, possuindo dois eixos principais. O primeiro, de orientação leste-oeste, é formado pelas Baías de Paranaguá e Antonina, com extensão aproximada de 50 Km e largura máxima de 7 Km. O eixo de orientação norte-sul compreende as Baías de Guaraqueçaba e Laranjeiras, com cerca de 30 Km de extensão e um máximo de 13 Km de largura (Netto, 1993).

A bacia hidrográfica da Baía de Paranaguá é constituída por uma dezena de gamboas e pelos rios Emboguaçu, Itiberê, Correias, Almeidas, Guaraguaçu, Maciel e afluentes que nascem na Serra da Prata ou na planície da Praia de Leste (Bigarella *et.al.*, 1978; Lana *et. al.*, 1997a). Pela ausência de tributários, o aporte de água doce para os canais de maré ou gamboas restringe-se ao escoamento superficial das áreas de manguezais e restingas adjacentes e ao provável aporte de água do lençol freático, pouco profundo na região (0 a 5 m), (Marone *et. al.*, 1997), que são muito importantes por drenarem grande parte da planície costeira.

Os regimes de maré locais são caracterizados por desigualdades diurnas e padrões semi-diurnos. (Knoppers *et. al.*, 1987). Processos de mistura, circulação e estratificação dos sistemas estuarinos são governados basicamente por três forçantes: a descarga de água doce, as correntes de maré e a transferência de *momentum* pelo cisalhamento do vento em sua superfície livre. A estas somam-se as influências exercidas pela geometria do corpo estuarino, pela salinidade e padrões de circulação da região costeira adjacente (Lana *et. al.*, 1997a). Os valores de salinidade são fortemente condicionados pelo regime pluviométrico e pela ingressão da cunha salina.

O presente estudo envolve um ambientes de gamboas pertencente ao setor euhalino da Baía de Paranaguá. A Gamboa do Baguaçu situada –se na margem sul da Baía de Paranaguá, sob as coordenadas 25°33'6.33"S e 48°23'41.63"W, apresenta-se dividida em dois sub-canais, o canal 1 com extensão aproximada de 1,9Km e o canal 2 possui 1 Km de extensão, profundidade variando entre 0.5 a 5 metros.



### **III - MATERIAL E MÉTODOS**

#### **1. Atividades de Campo**

A amostragem foi realizada em campanhas mensais na Gamboa do Baguaçu (Fig.1), entre setembro/98 e maio/99 na baixa-mar e preamar da maré de quadratura (lua minguante). Na primeira baixa-mar do dia, foram instaladas duas redes de espera tipo “fyke” (Fig. 2), uma englobando parte da marisma e do canal (ponto A) e a outra cruzando o canal da gamboa (ponto B) (Fig. 3). Após a despesca, as redes “fyke” foram reinstaladas na estofa da preamar, uma cruzando o canal da gamboa (ponto C) e a outra englobando o mangue (ponto D) (Fig. 3). A despesca das redes “fyke” instaladas nos pontos C e D ocorreu na estofa da baixa-mar.

De hora em hora, durante a preamar (ponto HE) e baixa-mar (ponto HV), foram obtidos dados: 1) da distribuição vertical da temperatura e salinidade com STD; 2) da velocidade e direção das correntes com um correntômetro; 3) de transparência da água com um disco de Secchi e 4) de pH da água de superfície com um pHmetro portátil. Nos locais onde foram instaladas as redes “fyke” foram obtidos, tanto na instalação como na despesca, dados : 1) da temperatura da água de superfície com um termômetro de mercúrio e 2) da salinidade com um refratômetro.

No campo, os peixes de cada amostra foram acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados e preservados em gelo até o laboratório.

#### **2. Atividades de Laboratório**

No laboratório os peixes foram identificados até o nível específico, pesados (g), medidos nos seus comprimentos padrão e total (cm) e, quando possível, sexados e classificados quanto ao estágio de maturidade, seguindo-se a escala de Vazzoler (1996).

### **3. Tratamento dos dados**

#### **3a. Dados ambientais**

Na análise dos dados hidrográficos utilizou-se a metodologia gráfica. Considerando-se em separado mês, horário e profundidade foram elaborados gráficos de linha, permitindo a visualização espacial e temporal dos parâmetros considerados. A tendência sazonal dos parâmetros salinidade e temperatura da água de superfície e pluviosidade (média de sete dias incluindo o dia da coleta) foi avaliada através de comparação de medidas mensais através das medidas de dispersão da estimativa das médias (desvio padrão e erro padrão).

#### **3b. Dados biológicos**

Os dados gerais de captura foram tabulados. A proporção da captura em número e peso foi calculada, dividindo-se o número de indivíduos e o peso da captura da espécie pelo número total de peixes capturados e pelo peso total da captura, respectivamente. Para a avaliação da influência dos fatores mês, maré e ponto de coleta sobre os valores médios das capturas em número de espécies, em número de indivíduos e em peso, comprimento padrão e peso dos indivíduos, assim como sobre as capturas médias estimadas a partir de dados de densidade  $\log. (x + 1)$  transformados, dos 18 taxa mais abundantes utilizou-se a análise de variância (Sokal & Rohlf, 1981), com as

diferenças significativas sendo representadas em plotagens categorizadas de “Box-Whisker”.

Com o objetivo de identificar as associações, aplicou-se aos dados de densidade  $\log. (x+1)$  transformados das 18 espécies mais abundantes, a Análise de Agrupamento modo R (Cluster - método inverso), que procura agrupar as espécies tendo como atributos a abundância das espécies nos meses do ano. Já a estrutura temporal das associações foi identificada, usando-se a Análise de Agrupamento modo Q (Cluster - método normal) tendo como atributos as espécies. Para tal, a similaridade entre os atributos foi calculada através do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis e o método de agrupamento, pela média simples dos seus valores de similaridade (UPGMA) (Gauch, 1982; Romesburg, 1984; Ludwig & Reynolds, 1988; Johnson & Wichern, 1992). Como nem sempre existem entidades discretas na natureza, aplicou-se aos mesmos dados, submetidos à Análise de Cluster, a técnica de ordenação MDS (“Non Metric Multidimensional Scaling”), que, como as demais técnicas de ordenação, está baseada na existência de um continuum na natureza. Os eixos da ordenação representariam gradientes biológicos ou ambientais ao longo dos quais as espécies ou meses se distribuíram (Gauch, 1982; Johnson & Wichern, 1992).

A avaliação da influência dos fatores ambientais sobre a variação temporal da estrutura da comunidade foi feita através da interpretação analítica das dimensões, utilizando-se o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) para estimar a correlação entre as variáveis ambientais com as coordenadas das diferentes dimensões (Snedecor & Cochran, 1980).

## IV - RESULTADOS

### 1. Caracterização hidrográfica

Para a avaliação da variação dos parâmetros hidrográficos ao longo do ciclo da maré, consideraram-se os pontos HE e HV, nos quais foram efetuadas as medições na preamar e baixa-mar, respectivamente, como se fossem um só (Fig. 3). Este artifício é justificado pela pequena distância entre os dois pontos.

A variação da maré influenciou, em maior ou menor extensão, a salinidade (Fig. 4), o pH (Fig. 6) e a transparência (Fig. 7). Os maiores valores registrados para esses parâmetros coincidiram com a estofa da preamar e os menores com a estofa da baixa-mar.

Quanto ao perfil vertical da coluna d'água, observou-se a ocorrência de estratificação mais acentuada em relação à salinidade, durante a inversão da maré. A maior variação vertical da salinidade ocorreu entre a água de superfície e o restante da coluna d'água. Em relação à temperatura (Fig. 5), a estratificação vertical não é evidente, embora tenha ocorrido uma pequena variação entre a superfície e as demais profundidades amostradas.

Em relação ao perfil horizontal, a gamboa não apresentou variação significativa em relação à salinidade da água de superfície. Entretanto, observou-se uma tendência espacial, com valores mais reduzidos no ponto amostral mais interno da gamboa, onde foi fixada a "fyke" C. De forma similar, a temperatura não apresentou variação horizontal.

Quanto à sazonalidade, a temperatura da água de superfície apresentou uma variação bem típica, com baixos valores em setembro, aumentando gradualmente até fevereiro e voltando a diminuir no outono (Figs. 5; 10). Em contraste, a salinidade da água de superfície não apresentou um padrão sazonal bem definido (Figs. 4; 8).

A intensidade da corrente variou até 52,6 cm/s (abril/99, final da preamar). Não se observou nenhum padrão para essa variação, quer seja na influência direta do ciclo de maré, quer seja por qualquer tendência sazonal (Figs. 11 ; 12).

## **2. Ictiofauna**

### **2a. Composição**

Um total de 24.295 peixes foram capturados, compreendendo 21 famílias, 33 gêneros e 45 espécies. O maior número de espécies foi da família Sciaenidae (6 espécies) seguida por Engraulidae (5 espécies) e Gerreidae (4 espécies). Em termos numéricos, as famílias Engraulidae (52,21%), Clupeidae (13,20%), Scianidae (12,24%), Ariidae (9,54%) e Tetraodontidae (8,69%) totalizam 95,88% das capturas, sendo que as demais 16 famílias representam apenas 4,12% dos indivíduos amostrados (Tab. I). As espécies dominantes, numericamente, foram, *Anchoa parva* (50,06%), *Harengula clupeola* (12,82%), *Bardiella ronchus* (12,03%), *Genidens genidens* (9,54%) e *Sphoeroides testudineus* (6,30%), representando 90,70 % da captura total, enquanto que as 40 espécies restantes contribuíram com somente 9,25% da captura (Tab. I). De um total de 204,02 kg de peixe amostrado, 91,26% correspondem ao peso da captura de apenas seis espécies: *S. testudineus* (29,95%), *B. ronchus* (25,89%), *G. genidens* (13,6%), *A. parva* (9,92%), *H. clupeola* (6,61%) e *Sphoeroides greeleyi* (5,29 %) (Tab. I).

De todos os peixes amostrados, a maior abundância foi de indivíduos no estágio imaturo (56,5%). Nos adultos o número de fêmeas (29,8%) foi maior que o de machos (13,7%). A maioria das espécies estiveram representadas na área por juvenis e adultos, com 16 espécies representadas apenas por exemplares juvenis e com duas espécies de gobiídeos só no estágio adulto. (Tab. I).

O comprimento padrão variou de um mínimo de 16 mm a um máximo de 366 mm, com uma média de 79,06 ( $\pm 29,05$ ) mm. A grande maioria dos exemplares apresentou tamanhos entre 50 e 100 mm (Fig. 13). Com relação às espécies mais capturadas na área, observa-se que na sua maioria as médias de comprimento são menores que a média geral, refletindo o domínio dos exemplares pequenos (Tab. II). Diferenças entre meses, marés e pontos de coletas foram observadas nas médias do comprimento padrão (Tab. III), com médias significativamente maiores de setembro a dezembro, na preamar e nas “fykes” A e B (Fig. 14).

O predomínio foi de indivíduos com peso de até 50 g (Fig. 15), com uma média populacional de 17,78 ( $\pm 23,62$ ) g, e um mínimo e máximo de 0,11 e 291,55 g, respectivamente. A maioria dos indivíduos mais capturados na área apresentaram peso médio inferior à média populacional, dominando na gamboa indivíduos com pouco peso (Tab. IV). Foram estatisticamente diferentes as médias de peso entre meses, maré e pontos de coleta (Tab. III), com médias maiores entre setembro e dezembro, em comparação aos demais meses, exceção a março, na baixa-mar e nas “fykes” A e B (Fig. 16).

## **2b. Estrutura temporal e espacial**

A análise da influência das condições amostrais mostrou que a captura, em número de exemplares, parece ter sido influenciada apenas pelo mês de coleta ( $F=3,25$ ), com médias significativamente maiores a partir de novembro (Tab. V; Fig. 17a). Em termos sazonais, o número de exemplares capturados foi maior no verão e outono, (Tab. VI). Já na captura em peso, as diferenças entre médias foram significantes apenas entre pontos de coleta, com capturas em peso, significativamente menores na “fyke” D (Tab. V; Fig. 18 b). Diferenças significativas no número médio de espécies capturadas, foram observadas entre meses, marés e ponto de coleta (Tab. V), com médias significativamente maiores em janeiro e abril (Fig. 17c) na baixa-mar (Fig. 19c) e nas “fykes” C e D (Fig. 18c).

As abundâncias médias de cada uma das espécies mais importantes, com exceção de *A. tricolor* e *S. brasiliensis*, parecem ter sido influenciadas pelos fatores mês, maré e ponto de coleta (Tab. VII). *A. lyolepis* foi coletada exclusivamente em fevereiro, março e abril, com abundância média significativamente maior em fevereiro (Fig. 20a). A espécie *A. parva* foi capturada na área de dezembro a maio com maiores abundâncias médias entre fevereiro e maio (Fig. 20b). Abundâncias médias significativamente maiores na baixa-mar (Fig. 23a) e nas “fykes” C e D (Fig. 26a) foram observadas em *L. grossidens*. Apesar de capturada em todo período amostral, as abundâncias médias de *H. chupeola* foram estatisticamente maiores de dezembro a maio (Fig. 20c), na baixa-mar (Fig. 23b) e nas “fykes” C e D (Fig. 26b). Em *O. oglinum* diferença significativa somente entre marés, com valor médio maior na baixa-mar (Fig.

23c). Na espécie *G. genidens* capturas médias maiores foram obtidas no verão e outono (Fig. 21a) e nas “fykes” A, B e C (Fig. 27a). Na baixa-mar e na “fyke “ Da abundância média da espécie *A. brasiliensis* foi significativamente maior na baixa-mar e “fyke” C (Figs. 23d, 26c). Maiores capturas médias na baixa-mar (Fig. 24a) e “fyke” C (Fig. 27b) foram observadas em *C. paralellus*. Na espécie *D. rhombeus* capturas médias maiores foram obtidas na baixa-mar e “fyke” D (Figs. 24b, 27c). Os valores médios de *E. argenteus* não apresentaram diferenças significativas, com exceção de janeiro que apresentou a maior abundância média (Fig. 21b). Em *E. gula* a abundância média foi maior na baixa-mar em comparação com a preamar (Fig. 24c). Com relação a espécie *B. ronchus*, diferenças estatísticas estiveram presentes entre marés e pontos de coleta, com valores médios maiores na preamar e “fyke” B (Figs. 24d, 28a). Nas espécies *C. arenaceus* e *C. spilopterus* foram observadas diferenças significativas entre meses de coleta (Fig. 21 c, d) com a segunda espécie apresentando também diferenças estatísticas na abundância entre os pontos de coleta (Fig. 28b). As espécies *S. testudineus* (Fig. 25a) e *S. greeleyi* (Fig. 25b) foram significativamente menos abundante na baixa-mar, com as médias de abundância apresentando o mesmo padrão de variação no período amostral, com março apresentando médias menores em relação aos demais meses (Fig. 22a, b). Somente em *S. greeleyi* observou-se diferenças estatísticas entre as médias de abundância de cada ponto de coleta, com uma média significativamente maior na “fyke” B (Fig. 28c).

O dendograma produzido pela classificação das amostras (Fig. 29) separa os nove meses de coleta em dois grupos principais que se ligam no nível de similaridade de 65%. O primeiro grupo, constituído pela amostra de 5 meses: janeiro, fevereiro, março, abril e maio, apresentou similaridade de 66%, correspondendo a um período de maior abundância de peixes e maior número de espécies. Este grupo apresenta dois outros, um constituído pelos meses de fevereiro e março, unido no nível de similaridade de 82%, apresentando, dentro do primeiro grupo, as menores abundâncias e número de espécies, o outro formado pelos meses de janeiro, abril e maio, unido no nível de similaridade de 72%, que, em comparação ao anterior, apresenta um maior número de indivíduos e espécies. O segundo grupo está formado pela amostra de 4 meses: setembro, outubro, novembro e dezembro, apresentando similaridade de 67%, representando um período com as menores capturas e menor número de espécies na

região. Em um nível de similaridade maior (77%) aparece dentro deste segundo grupo, um grupo com maior ligação, o das amostras de novembro e dezembro constituído por capturas em número de indivíduos e espécies maiores que as dos meses de setembro e outubro (Fig. 29). A separação das amostras agrupadas em meses na análise MSD, correspondeu ao padrão gerado pela análise de Cluster. Nos níveis de similaridade considerados acima, os meses se agrupam na plotagem das duas primeiras dimensões (stress = 0,06), refletindo uma boa relação entre as similaridades e as distâncias finais (Fig. 30).

Através da correlação entre as coordenadas dos meses nas diferentes dimensões, contra as variáveis ambientais amostradas, detectou-se a influência significativa dos fatores temperatura da água de superfície (81%) e a velocidade da corrente do fundo (83%), sobre a variação temporal da estrutura da comunidade. Por outro lado, os parâmetros temperatura da água de fundo, velocidade da corrente de superfície, transparência, pH, salinidade da água de superfície e precipitação explicam muito pouco da variância mensal na abundância das espécies consideradas (Tab. VIII). O agrupamento dos meses janeiro, fevereiro, março, abril e maio se caracteriza pela presença de temperatura da água de superfície e correntes de fundo em médias maiores, em comparação ao outro grupo formado pelos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro.

A análise de Cluster aplicada às espécies dominantes selecionadas, revelou dois grupos principais unidos em um nível de similaridade de 50% (Fig. 31). O grupo I, agrupado no nível de similaridade de 52%, é constituído pelas espécies *A. lyolepis*, *D. rhombeus*, *O. oglinum* e *S. brasiliensis*, presentes na área quase exclusivamente a partir de janeiro. Um segundo grupo unido no nível de similaridade de 56%, é constituído por três grupos. Um formado pelas espécies *E. gula* e *E. argenteus*, unido no nível de similaridade de 66%, com baixas abundâncias em todo o período amostral. O outro grupo formado pelas espécies *A. brasiliensis*, *C. paralellus*, *L. grossidens*, *C. arenaceus* e *C. spilopterus*, agrupadas no nível de similaridade de 65%, com abundâncias relativamente maiores que o grupo anterior, porém com uma redução acentuada nas abundâncias em fevereiro e março, período com maior pluviosidade. O terceiro grupo pertencente ao segundo grande grupo, é formado pelas espécies *G. genidens*, *H. clupeola*, *S. greeleyi*, *B. ronchus* e *S. testudineus*, com similaridade de 64%, com alta



frequência de ocorrência em todo período amostral. As espécies *A. tricolor* e *A. parva* apresentaram um padrão de ocorrência diferente das demais, com a primeira espécie apresentando ocorrência baixa e esporádica, exceção ao mês de fevereiro, e a segunda espécie, presente na área em grande abundância, somente de fevereiro a maio (Fig. 31). Os agrupamentos evidentes no nível de 50 % do dendograma são visíveis no método de ordenação MSD (Fig. 32). O stress para configuração bidimensional do MSD é alto (0,1635 – 16%), indicando alguma dificuldade para mostrar as relações entre as 18 espécies em duas dimensões. Na plotagem em duas dimensões o grupo I aparece à direita e o grupo II à esquerda, com as espécies *A. tricolor* e *A. parva* posicionadas em separado no gráfico de ordenação (Fig. 32).

### **2c. Reprodução**

Das 45 espécies presentes nas amostras, 17 estiveram representadas somente por indivíduos imaturos, 14 espécies parecem maturar na área, mas não desovar, enquanto 11 espécies apresentaram indivíduos em todos os estádios de maturação e 2 espécies de Gobiidae foram representadas exclusivamente por indivíduos adultos. Parecem desovar na área *L. grossidens*, *H. clupeola*, *A. brasiliensis*, *P. vivipara*, *H. unifasciatus*, *E. gula*, *B. ronchus*, *O. punctatissimus*, *C. arenaceus*, *C. spilopterus*, *S. greeleyi*, *S. testudineus* (Tab. IX). Considerando-se os estádios de maturidade sexual, observaram-se, na área, indivíduos em maturação em todos os meses de coleta, com maior ocorrência de maduros e esvaziados entre setembro e janeiro, provavelmente o principal período de desova (Fig. 33,  $F = 19,37$ ). A alta frequência do estágio maduro, em janeiro, se deve quase exclusivamente à presença de exemplares *C. spilopterus* e *C. arenaceus* maduros.

### **2d. Recrutamento**

O recrutamento na área foi consideravelmente maior entre janeiro e maio (verão/outono), enquanto que as capturas durante a primavera e o início do verão foram dominadas por peixes adultos (Fig. 34,  $F = 132,36$ ). Apesar de terem sido capturados juvenis da maioria das espécies, considerando-se a abundância, a gamboa parece ser particularmente importante para criação dos recrutas de *A. parva*, *L. grossidens*, *H.*

*clupeola*, *G. genidens*, *S. brasiliensis*, *A. brasiliensis*, *C. parallelus*, *E. argenteus*, *B. ronchus*, *C. arenaceus*, *C. spilopterus*, *S. greeleyi*, *S. testudineus* (Tab. IX).

## V- DISCUSSÃO

### 1. Hidrografia

As gamboas são ecossistemas dominados e subsidiados pelos ciclos de maré e fatores climáticos, tais como o regime de chuvas e de ventos (Lorenzi, 1998; Ovalle *et al.*, 1990; Por *et al.*, 1984). No presente estudo, observou-se uma maior influência das marés, cujas intensidades são reguladas pelos fatores climáticos sobre a hidrodinâmica da gamboa do Baguaçu.

Em relação ao perfil vertical, a variação observada entre a temperatura da água de superfície e do restante da coluna d'água pode ser explicada pela maior influência das condições meteorológicas sobre o estrato superficial. No caso da salinidade, A variação da salinidade na água superficial está relacionada com a precipitação, uma vez que os menores valores foram registrados nesta camada. Já a temperatura parece ser influenciada por vários fatores como insolação, ventos, temperatura do ar e precipitação. Isso fica bem evidente nos dois últimos meses da primavera e no verão, quando a água da superfície apresentou temperaturas um pouco maiores que as da água de fundo, enquanto nos meses de outono ocorreu o inverso.

Em relação à estrutura horizontal da água de superfície, o decréscimo da salinidade, em direção à região mais interna, pode ser atribuído à maior influência da água doce que drena essa gamboa. A ausência de um padrão sazonal da salinidade, observada neste estudo, pode ter sido decorrente da maior influência do regime de ventos em relação à pluviosidade, sobre o ciclo de maré. Ventos do quadrante sul, por exemplo, retêm a água da maré vazante no estuário e promovem maior intrusão da água mais salina da baía adjacente para o interior da gamboa. Em contraste, ventos do quadrante norte promovem o escoamento da água do estuário (Marone, com. pessoal).

Em comparação com outras gamboas da Baía de Paranaguá (Tab. XI) a gamboa do Baguaçu apresentou a maior variação de temperatura, salinidade, transparência e pH. Os valores mínimos e máximos para estes parâmetros, registrados neste estudo, foram similares aos reportados para a gamboa do Sucuriú (Cunha, 1999). Os valores de temperatura da água foram maiores que aqueles observados em outras gamboas e para a Baía de Paranaguá. Os valores de pH foram os menores observado nesta região. A faixa de variação da salinidade na gamboa do Baguaçu foi similar à

registrada para toda a Baía de Paranaguá (Machado *et al.*, no prelo). A intensidade das correntes situou-se dentro da amplitude de valores reportados para outras gamboas da baía. Em contraste com os estudos de Rabelo (1996), que observou as maiores intensidade de correntes no rio Maciel durante a maré vazante e de Cunha (1999), que observou uma tendência sazonal para intensidade de correntes na gamboa do Sucuriú, na gamboa do Baguaçu não se verificou nenhum padrão definido.

## **2. Ictiofauna**

Os levantamentos sobre a ictiofauna da Baía de Paranaguá foram, na sua maioria, exceção ao trabalho de Corrêa (1987), pontuais e objetivaram principalmente a fauna demersal de áreas mais profundas. Os ambientes de águas rasas no entorno do estuário, utilizados por várias espécies de peixes em diferentes fases do seu ciclo de vida foram, no que se refere a sua ictiofauna, bem menos estudados. Dentre os ambientes marginais do estuário, os rios e gamboas, com papel importante como áreas de criação de peixes, foram ainda menos estudados (Corrêa *et al.*, 1988; Silva & Pose, 1990; Barletta *et al.*, 1990; Vendel, 1997; Cunha, 1999).

As associações de peixes estuarinos são usualmente caracterizadas por constituintes transientes de espécies marinhas, de água doce ou anádromas, que usam os estuários como áreas de alimentação, de criação de juvenis, ou em parte de suas migrações para a reprodução. Residentes permanentes, que completam todo o seu ciclo de vida dentro dos estuários estão representadas por poucas espécies, vivendo principalmente em águas rasas (Kneib, 1997). A grande maioria da espécies capturadas neste trabalho são formas juvenis de espécies marinhas, provavelmente utilizando a gamboa para a alimentação e proteção. Os trabalhos anteriores realizados nas gamboas do Baguaçu e do Sucuriú, também revelaram o domínio nas capturas de formas jovens de espécies marinhas (Vendel, 1997; Cunha, 1999).

Peixes das famílias Sciaenidae, Engraulidae, Atherinidae, Mugilidae, Clupeidae, Bothidae e Pleuronectidae estão em geral entre os peixes transientes mais abundantes em canais de maré (Rulifson, 1985; Felley, 1987). Na gamboa do Baguaçu, além das famílias Sciaenidae, Engraulidae e Clupeidae, apareceram em grande número os exemplares de Tetraodontidae e Ariidae. Os resultados em nível de família

foram semelhantes aos observados por Vendel (1997) na mesma gamboa, porém diferem, em parte, das observações feitas por Cunha (1999) na gamboa dos Sucuriú, onde exemplares de Atherinidae e Gerreidae estiveram presentes em grande quantidade e das de Barletta *et al.* (1990) na gamboa do Perequê, onde foram mais abundantes as famílias Poeciliidae e Gerreidae.

Apesar da elevada diversidade específica, poucas espécies dominaram nas amostras da gamboa do Baguaçu, com um grande número de espécies raras, uma característica de regiões estuarinas (Kennish, 1990). A dominância de *Anchoa parva* e *Harengula clupeola*, foi anteriormente observada por Vendel (1997) na mesma gamboa, no entanto, ao contrário do que foi encontrado neste trabalho, Vendel (1997) não observou na área grande abundância de *Bairdiella ronchus*, *Sphoeroides testudineus* e *Genidens genidens*. Na gamboa do Sucuriú onde, no mesmo período amostral, as salinidades médias foram em geral maiores, a dominância numérica foi exercida por *Harengula clupeola*, *Atherinella brasiliensis*, *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus* (Cunha, 1999). Essas diferenças na dominância específica parecem estar relacionadas com as diferenças nas estratégias amostrais e padrões hidrográficos.

As condições físico-químicas (temperatura, salinidade, pH, transparência, velocidade da corrente) e biológicas foram em geral extremamente variáveis nos habitats rasos do Baguaçu, causando mudanças entre ciclos de marés e sazonais na composição das assembléias de peixes. As diferenças significativas observadas na estrutura, em tamanho e peso dos exemplares, abundância, peso da captura e diversidade específica entre meses, marés e pontos de coleta, além de refletirem estas alterações no ambiente, estão associadas à dinâmica da reprodução e recrutamento, mais especificamente com a entrada e saída de recrutas do sistema. Apesar da grande variabilidade nos parâmetros ambientais, estes ambientes são utilizados extensivamente como áreas de criação por causa da sua grande produtividade e complexidade estrutural que proporcionam a juvenis de peixes um aumento na disponibilidade de alimento e de refúgios contra predação (Turner, 1992).

As assembléias de peixes em habitats do infralitoral de áreas conectadas com o corpo principal do estuário são geralmente um subgrupo das assembléias no estuário adjacente (Cattrjsse *et al.* 1994). As assembléias observadas neste trabalho,

tanto na sua composição como na estrutura, são bastante similares às anteriormente observadas nas áreas adjacentes, apesar das grandes diferenças na estratégia amostral utilizada (periodicidade e redes) ( Corrêa & Maehama, 1988; Godefroid, 1997; Abilhôa, 1998; Pinheiro, 1999).

Os agrupamentos de meses, definidos pela Análise de Cluster normal, refletiram diferenças na ocorrência qualitativa e quantitativa dos taxa mais importantes, correlacionadas com as variáveis ambientais temperatura da água da superfície e velocidade da corrente de fundo, as únicas com um padrão diferenciado entre os grupos definidos pela análise. No período considerado detectou-se dois grupos sazonais, o primeiro de primavera e início de verão, caracterizado por menor abundância e diversidade, o segundo constituído pelas amostras de final de verão e outono, com maior número de exemplares e espécies. O caráter sazonal dos processos de reprodução e agregação de juvenis nas áreas de criação, parece explicar as diferenças observadas nos agregados de meses, uma vez que na costa sudeste-sul do Brasil, a maioria das espécies de peixes desovam principalmente na primavera e início do verão, com os recrutas (juvenis) presentes no estuário principalmente no outono (Godefroid, 1997; Abilhôa, 1998; Pinheiro, 1999).

Algumas afinidades ecológicas, e não somente os padrões sazonais de distribuição e abundância, parecem evidentes na sazonalidade dos agrupamentos de espécies revelados através da análise de Cluster. Os exemplares de *Anchoa lyolepis*, *Diapterus rhombeus*, *Opisthonema oglinum* e *Sardinella brasiliensis* desovam na primavera em áreas marinhas da plataforma continental adjacente, com juvenis preferindo ambientes rasos do estuário sob maior influencia de água continental. Dentro do segundo grupo sazonal, as espécies *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Atherinella brasiliensis*, *Centropomus parallelus*, *Lycengraulis grossidens*, *Citharichthys arenaceus* e *Citharichthys spilopterus* seriam desovantes de primavera e verão dentro da gamboa ou em áreas não muito distantes do local amostrado. Por outro lado, dentro deste segundo grupo, observa-se a presença de um subgrupo, formado pelas espécies *Genidens genidens*, *Harengula clupeola*, *Bairdiella ronchus*, *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus*, definido principalmente pela presença considerável das espécies em todo o período amostral, com a presença de indivíduos imaturos em todas as estações do ano amostradas, portanto com um período

de desova provavelmente mais extenso que as outras espécies , sendo maior o recrutamento no verão e outono. Neste subgrupo, a maior proximidade do local de desova da área amostrada estaria sendo determinante para as maiores capturas das três últimas espécies. As espécies *Anchoa parva* e *Anchoa tricolor*, individualizadas no Cluster, parecem desovar somente na primavera , com recrutamento na área principalmente no outono.

Embora a discussão tenha sido centralizada principalmente nas espécies dominantes, deve-se salientar que a caracterização de uma região, no que se refere a sua função como área de alimentação e crescimento de juvenis, deve, além de levar em conta a distribuição diferencial das densidades de espécies dominantes, considerar a ocorrência de espécies raras, algumas das quais com preferências ambientais bem específicas. Muitas das espécies raras observadas neste estudo também estiveram presentes com baixa frequência de ocorrência em outros habitats da região (Fernandes-Pinto, 1997; Pinheiro, 1999).

## **VI- CONCLUSÕES**

- A ictiofauna local foi caracterizada por predomínio de formas juvenis de espécies marinhas que utilizam a gamboa em parte do seu ciclo de vida, com a presença também considerável de formas adultas de espécies estuarino-residentes;
- As diferenças na estrutura das capturas entre os momentos amostrais, revelam a importância de se abranger um ciclo de maré completo na amostragem deste compartimento do estuário.



## VII- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abilhôa, V. 1998. Composição e Estrutura de Ictiofauna em um Banco Areno-lodoso da Ilha do Mel. Paraná, Brasil. Dissertação de mestrado, Departamento de Zoologia. Universidade Federal do Paraná. 98p.
- Barletta, M, Sunyé, P. S., Dutka-Gianelli, J. & Abilhôa, V., 1990. Variação nictimeral e estacional da gambôa Perequê (Pontal do Sul - Paraná - Brasil). Relatório final. Conselho de Ciência e Tecnologia do Paraná, Centro de Biologia Marinha, UFPR.
- Cattrjsse, A. ; Makwaia, E. S.; Dankwa, H. R., Hamerlynk, O. & Hemminga, M. A. 1994. Nekton communities of an intertidal creek of a European estuarine brackish marsh. *Marine Ecology Progress. Series* 109: 195-208.
- Corrêa M. F. M. Cerdeiras, P. C. R. & Pickzarka, J. C. 1988. Levantamento ictiológico do Rio Guanande (25°30'25" S e 45°45'50" W), Sub-bacia do Rio Nhundiaquara (Morretes, PR, Brasil). *Neritca, Pontal do Sul*, 3 (1) : 37-60.
- Corrêa, M. F. M. 1987. Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do estado do Paraná Brasil) levantamento e produtividade. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná.
- Corrêa, M. F. M. & Maehama, O. K., 1988. Composição e variação temporal da ictiofauna para as regiões entre as Ilhas do Mel e da Cotinga e a foz do Rio Maciel (Baía de Paranaguá - PR - Brasil). Resumos do XV Congresso Brasileiro de Zoologia, Curitiba, p 345.
- Cunha, F. 1999. Estrutura das Assembléias de Peixes na Gamboa do Sucuriú, Ilha Rasa da Cotinga, Baía de Paranaguá: Agosto/98 a Janeiro/99. Monografia de Bacharelado, Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. 41p.
- Day Jr., J.W.; Hall, C. A. S.; Kemp, W. M.; Yáñez-Aracibia, A., 1989. *Estuarine Ecology*. John Wiley & Sons, Nova York. 558p.
- Deegan, L. and J. W. Day, 1985. Estuarine fish habitat requirements. In B. Copeland, K Hart, N. Davis, and S Friday (Eds.), *Research for Managing The Nation's Estuaries*. UNC Sea Grant College Publ. UNC-4-08, North Carolina Stat University, Raleigh, pp. 315-336.
- Deegan, L. and J. W. Day, 1986. Costal fishery habitat requirements. In A Yáñez-Aracibia and D PAuly (Eds.), *Recruitment Process in Tropical Coastal Demersal Communities*. Ocean Science in Relation to Living Resources (OSLR), International Recruitment Project (IREP). IOC-FAO-UNESCO Workshop OSLR/IREP Project. Vol. 44. UNESCO, Paris. pp. 44-52.

- Fairbridge, R. 1980. The estuary: Its definition and geodynamic cycle. In E. Olausson and I. Cato (Eds.), *Chemistry and Biochemistry of Estuaries*. Wiley, New York, pp. 1-35.
- Felley, J. D. 1987. Nekton assemblages of three tributaries to the Calcasieu estuary, Louisiana. *Estuaries* 10: 321- 329.
- Fernandes-Pinto, E. 1997. Composição estrutura e distribuição espaço temporal da ictiofauna na região da enseada do Benito, Guaraqueçaba ( PR, BR ). Monografia de Bacharelado, Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. 87p.
- Gauch Jr., H. G., 1982. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press, 298 pp.
- Godefroid, R.S. 1997. Estrutura da comunidade de peixes da zona de arrebentação da praia de Pontal do Sul, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia. Universidade Federal do Paraná, 130 p.
- Haedrich, R. L., 1983. Estuarine fishes. In *Estuaries and Enclosed Seas*, Ecosystems of de World, vol. 26. Ketchum, B., Ed., Elsevier Scientific, Amsterdam, 183.
- Johnson, R. A. & Wichern, D. W., 1992. *Applied multivariate statistical analysis*. Pent. Hall, 642 pp.
- Kennish, M.J. 1990. *Ecology of estuaries*. CRC. Press, Boston, 391p.
- Kneib, R. T. 1997. The role of tidal marshes in the ecology of estuarine nekton. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 34: 163-220.
- Lorenzi, L. 1998. Composição e distribuição da macrofauna bêntica em gamboas da Baía de Paranaguá ( Paraná, Brasil). Dissertação de Mestrado. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 71p.
- Ludwig, J. A. & Reynolds, J. F., 1988. *Statiscal ecology*. John Wiley & Ssons, 337 pp.
- Machado, E. C., Daniel, C. B., Brandini, N. & Queiroz, R. L. V. Temporal and spatial dynamics of nutrients and particulate suspended matter in Paranaguá Bay, Brasil. *Nerítica* ( no prelo ).
- Ovalle, A. R. C., Rezende, C.E., Lacerda, L. D. & Silva, C. A. R. 1990. Factors affeting the hydrochemitry of a mangrove tidal creek, Sepetiba Bay, Brazil. *Estuarine, Costal and Shelf Sciences* 31 : 639 – 650.
- Pinheiro, P.C. 1999. Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia. Universidade Federal do Paraná. 150p.

- Por, F. D., Shimizu, G. Y., Almeida Prado Por, M. S., Lansac Tôha F. A. & Rocha Oliveira, 1984. The blackwater river estuary of Rio Una do Prelado (São Paulo, Brazil) : preliminary hydrobiological data. *Ver. Hydrobiologie tropicale* 17 (3): 245-258.
- Potter, I.C., Claridge, P.N., and Warwick, R. M., 1986. Consistency of seasonal changes in an estuarine fish assemblage, *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 32,217.
- Rabelo, S. C., 1996. Os manguezais da Baía de Paranaguá e de sua interação com a coluna d'água adjacente. Relatório Técnico- Científico, Centro de Estudos do Mar.
- Romesburg, H. C., 1984. Cluster analysis for researches. Lifetime Learning Publications, Belmont.
- Rulifson, R. A. 1985. Distribution and abundance of fishes in tributaries of South Creek estuary, North Carolina. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society* 101: 160- 176.
- Saila, S. B., 1975. Some aspects of fish production and cropping in estuarine systems. In *Estuarine Research*, Vol.1, Croin, L. E., Ed., Academic Press, New york, 473.
- Snedecor, Q. W. & Cochram, W. G., 1980. Statistical methods. The Iowa State University, Press 507 pp.
- Silva, M. H. C. & Pose, L. M. (1990). Composição da ictiofauna da Foz da Gamboa do Maciel (Paranaguá, Brasil) durante dois ciclos de maré. Res. do XVII Congresso Brasileiro de Zoologia, Londrina, p.338.
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1981. Biometry. W. H. Freeman and Company, 859p.
- Vendel, A. L. 1997. Dinâmica e estrutura da assembléia de peixes na Gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná. Monografia de Bacharelado, Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. 44p.
- Vazzoler, A. E. de M., 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, EDUEM, 169p.
- Weinstein, M. P. and K. Heck, 1979. Ichthyofauna of seagrass meadows along the Caribbean coast of Panama and in the Gulf of Mexico: Composition, structure and community ecology. *Mar. Biol.* 50:97-108.
- Yáñez-Arancibia, A., 1985. Fish Community Ecology in Estuaries and Costal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. Editorial Universitária, UNAM-PUAL-ICML, México, D. F., pp. 311-366.
- Yáñez-Arancibia, A., 1986. Ecología de la Zona Costera: Analisis de Siete Topicos. Editorial AGT, México, D. F., 200 pp.

Yáñez-Arancibia, A., Sánchez-Gil, 1988. Ecología de Los Recursos Demersales Marinos: Fundamentos en Costas Tropicales. Editorial AGT, México, D.F., 230 pp.



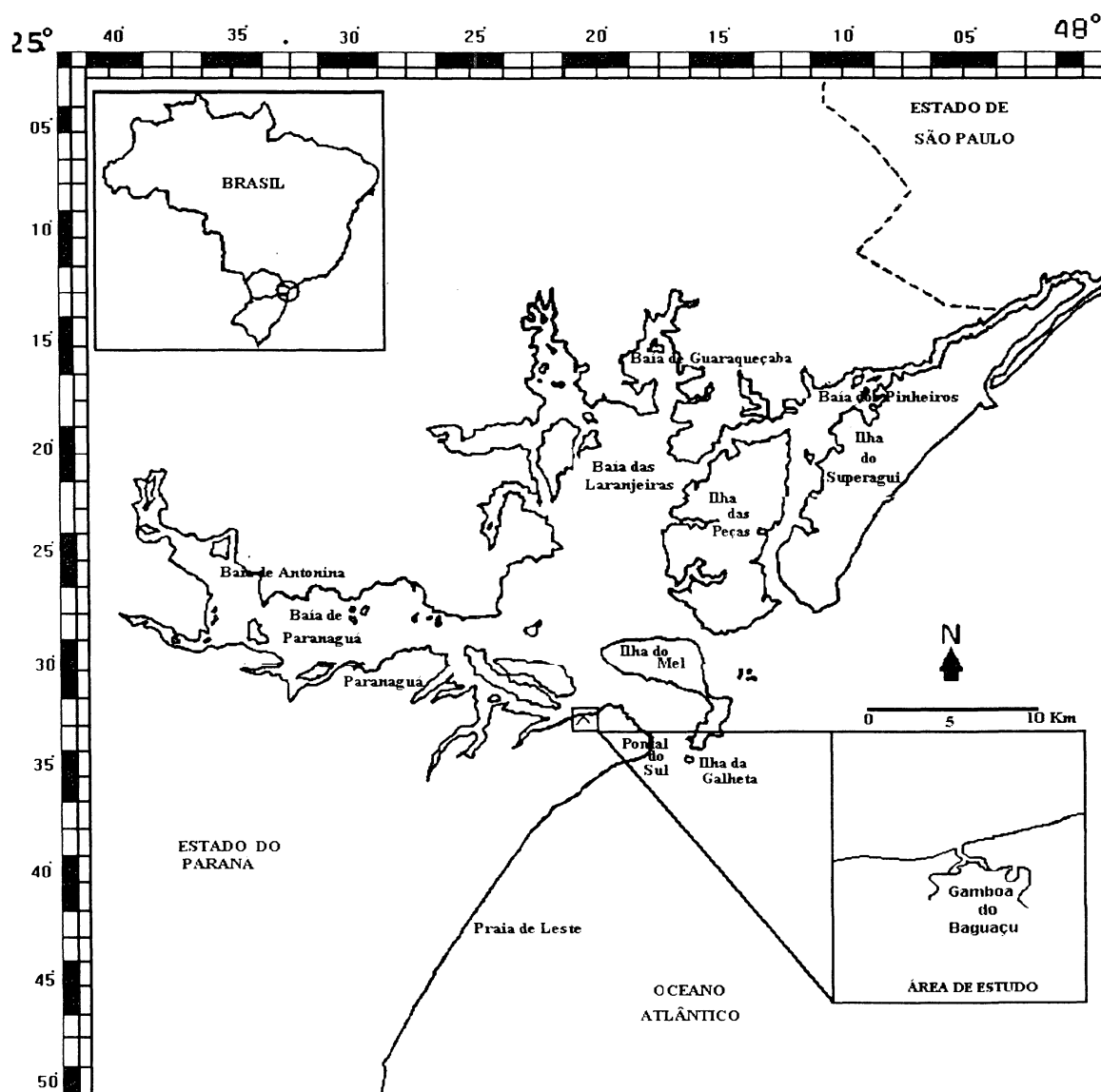


Figura 1 - Parte do Litoral do Paraná e localização da área de estudo.

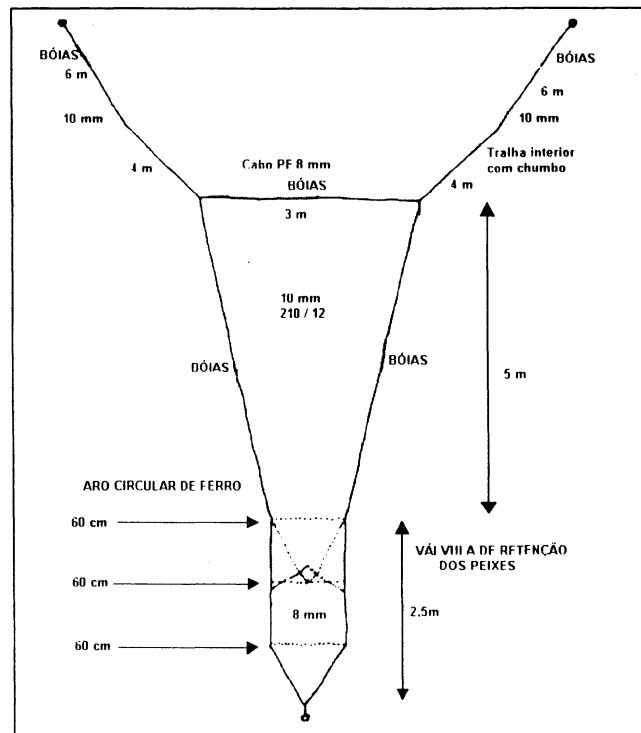


Figura 2 – Desenho esquemático da rede tipo “fyke”.

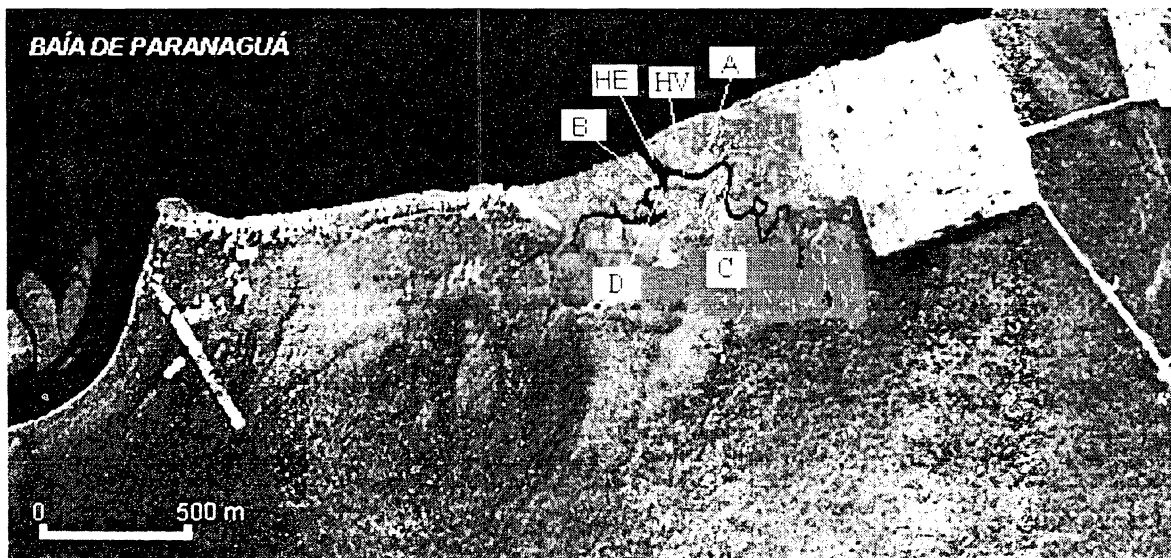


Figura 3 - Vista aérea da Gamboa do Baguaçu com os pontos de coleta da rede tipo “fyke” (A e B) e hidrografia (HE) na preamar, e das redes tipo “fyke” (C e D) e hidrografia (HV) durante a baixa-mar.

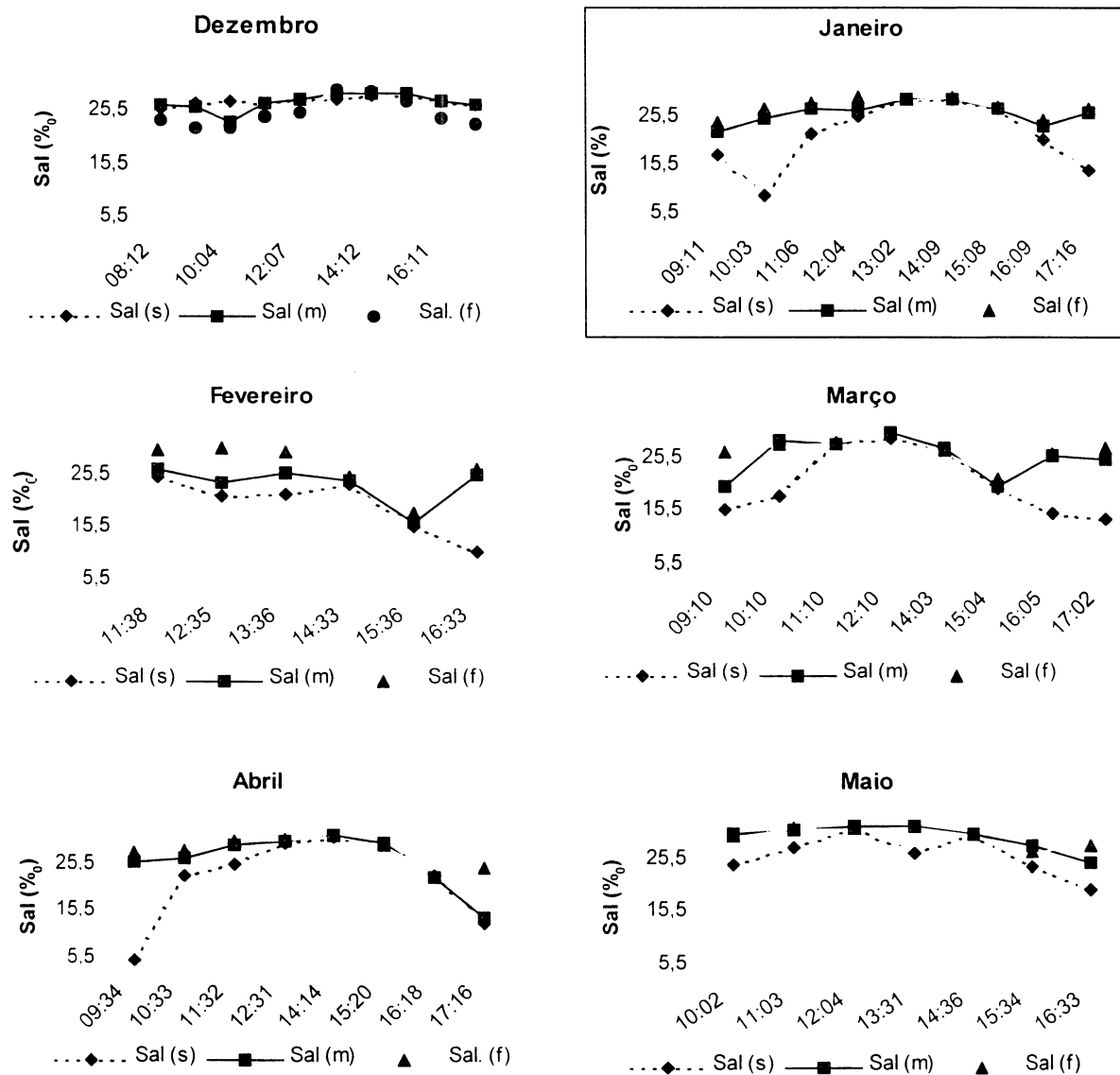


Figura 4 – Variação da salinidade da água de superfície (s), da meia água (m) e da água de fundo (f) ao longo do ciclo de maré na gamboa do Bagaçu, de dezembro de 1998 e janeiro, fevereiro, março, abril e maio de 1999.



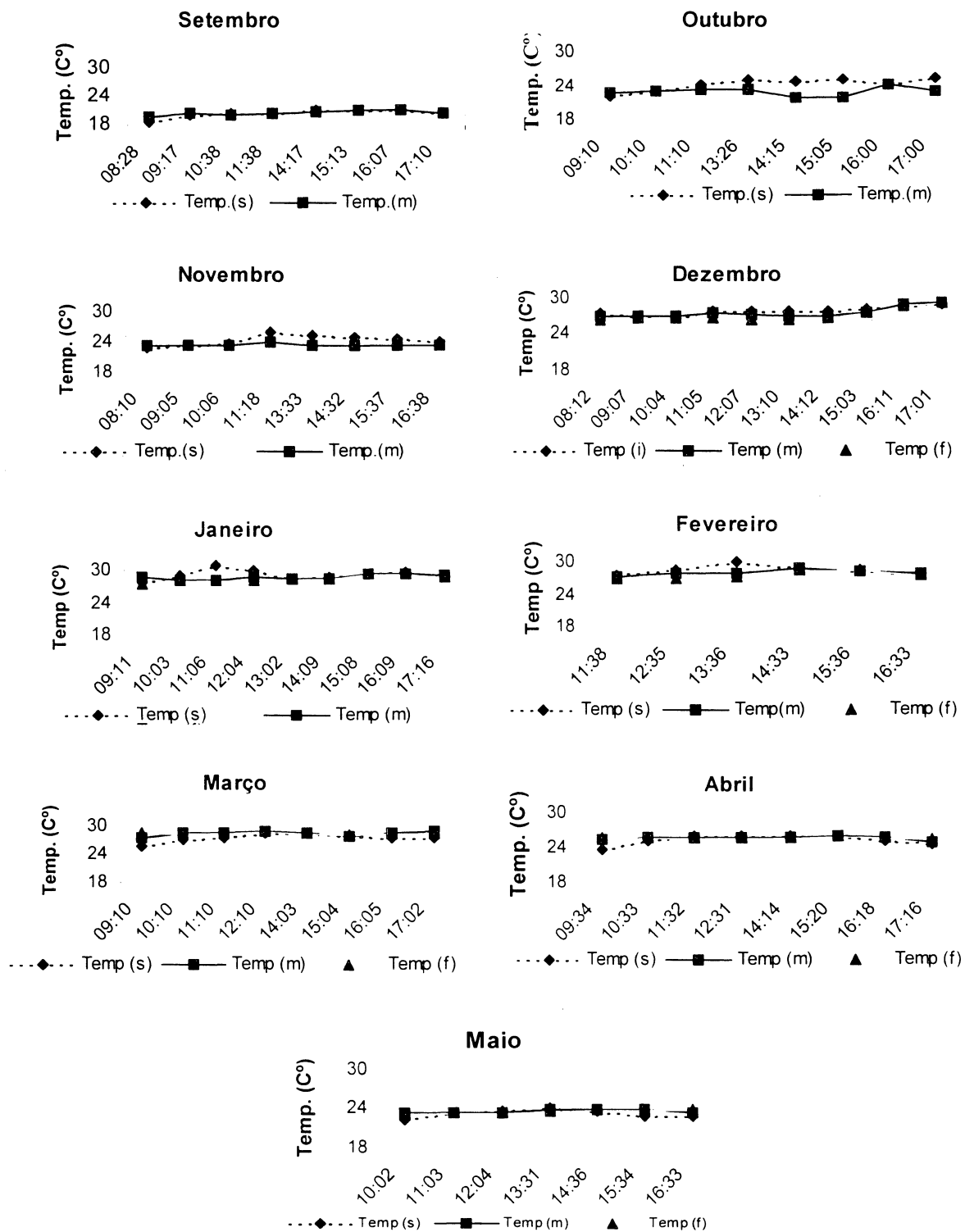


Figura 5 – Variação da temperatura da água de superfície (s), da meia água (m) e da água de fundo (f) ao longo do ciclo de maré na gamboa do Baguaçu, de setembro, outubro, novembro e dezembro de 1998 e janeiro, fevereiro, março, abril e maio de 1999.

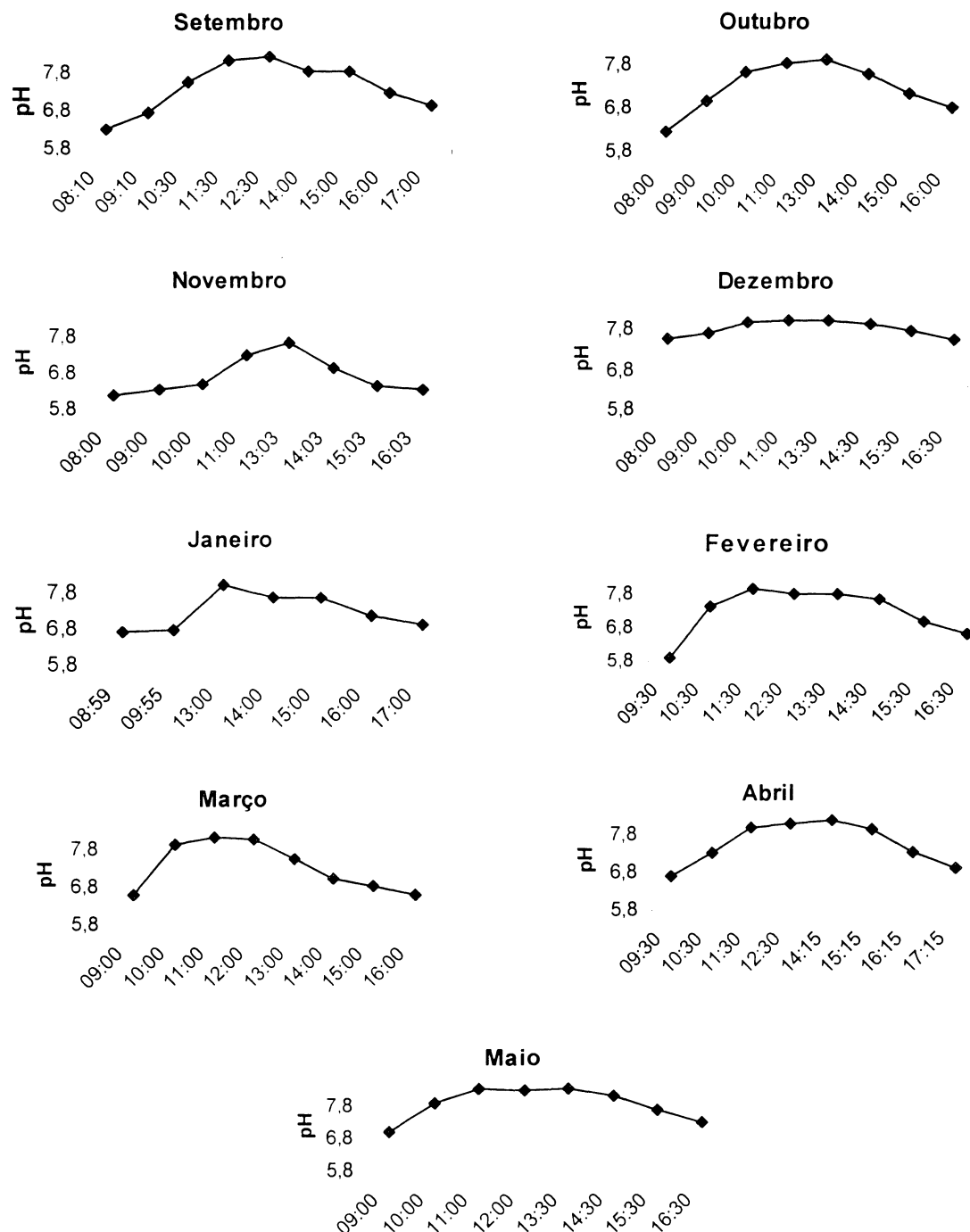


Figura 6 – Variação do pH da água de superfície, ao longo do ciclo de maré, na gamboa do Baguaçu, de setembro, outubro, novembro e dezembro de 1998 e janeiro, fevereiro, março, abril e maio de 1999.

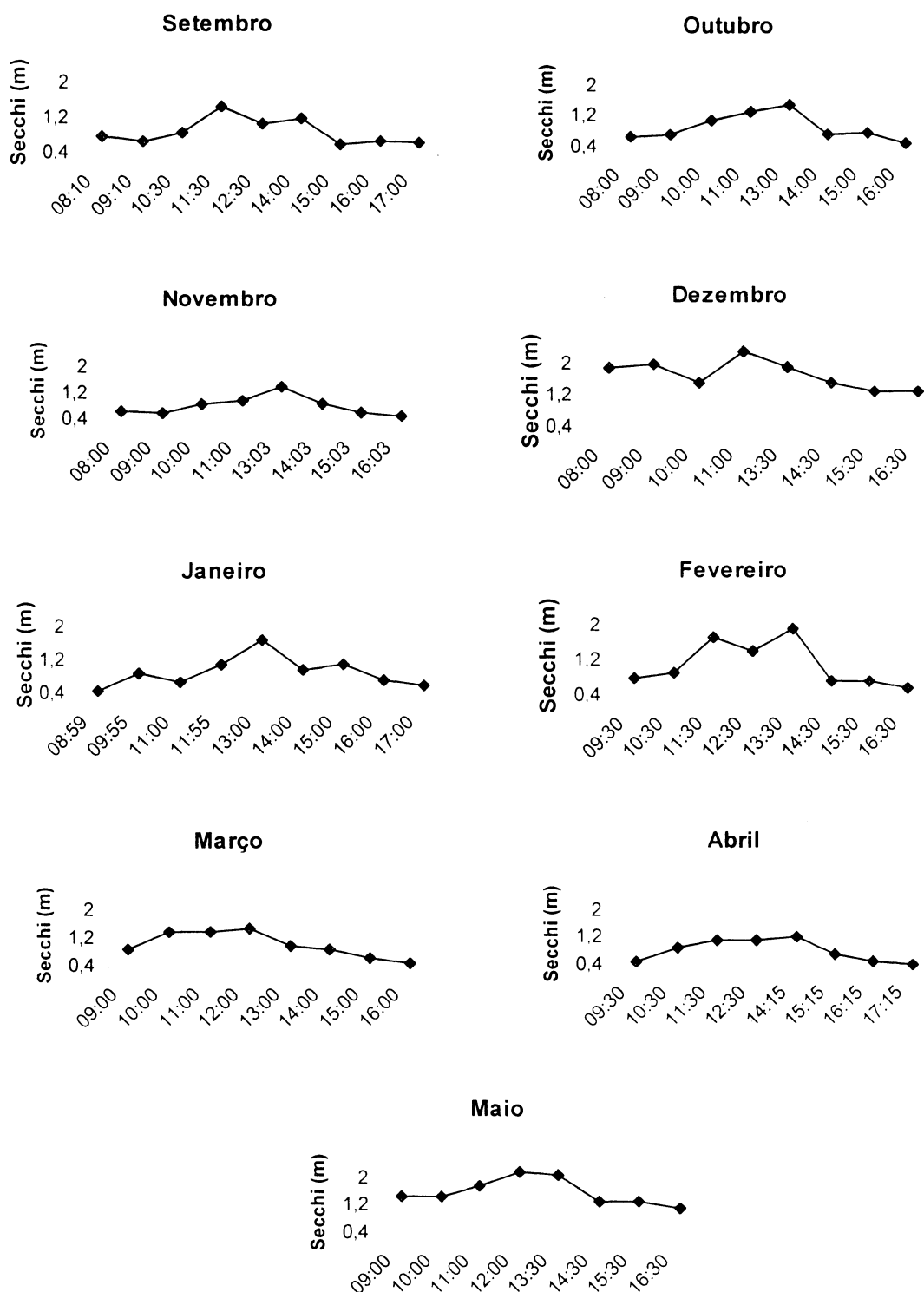


Figura 7 – Variação da transparência da água, ao longo do ciclo de maré, na gamboa do Bagaçu, de setembro, outubro, novembro e dezembro de 1998 e janeiro, fevereiro, março, abril e maio de 1999.

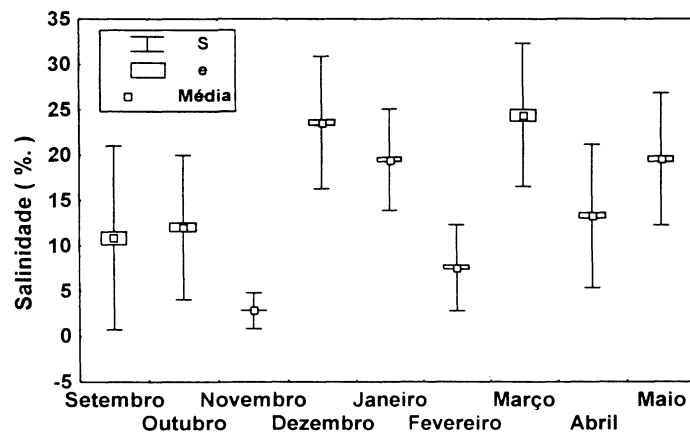


Figura 8– Variação média da salinidade da água de superfície entre os meses de setembro/98 e maio/99 (s = desvio padrão, e = erro padrão).

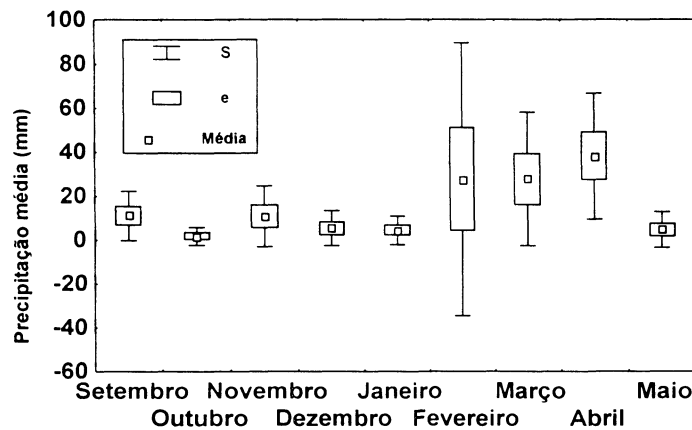


Figura 9 – Precipitação resultante da média dos seis dias que precediam à coleta, mais o dia da coleta, entre os meses de setembro/98 e maio/99 (s = desvio padrão, e = erro padrão).

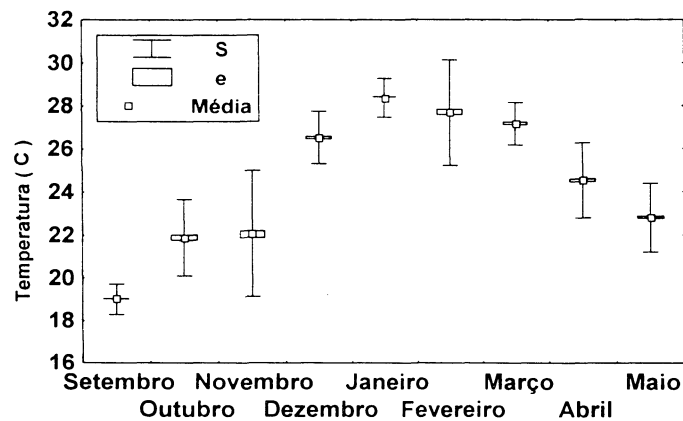


Figura 10 - Variação média da temperatura da água de superfície entre os meses de setembro/98 e maio/99 (s = desvio padrão, e = erro padrão).

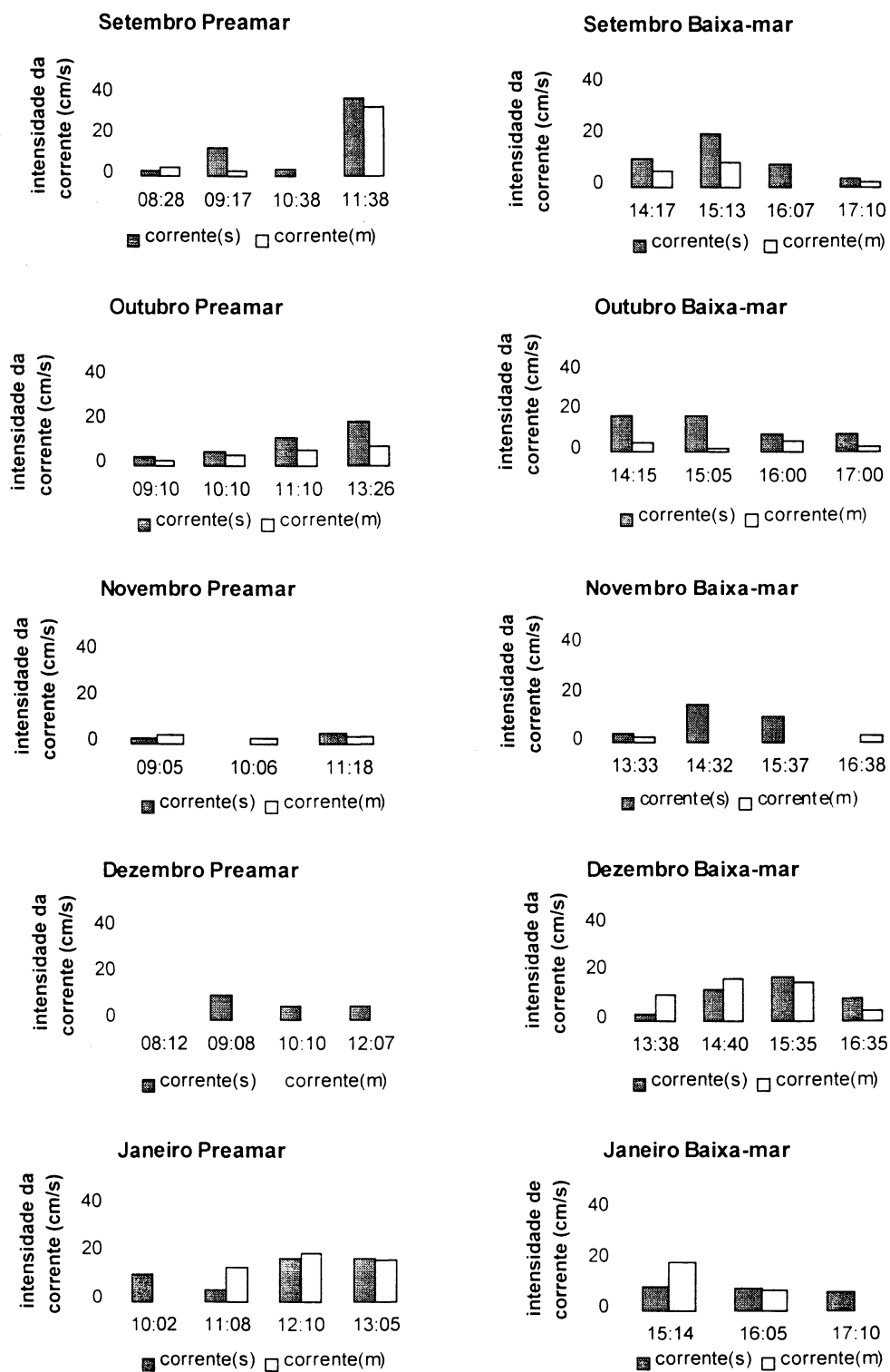


Figura 11 – Variação da intensidade da corrente ao longo do ciclo de maré na gamboa do Baguaçu, em setembro, outubro, novembro, dezembro de 1998 e janeiro de 1999 (s = superfície, m= meia água).

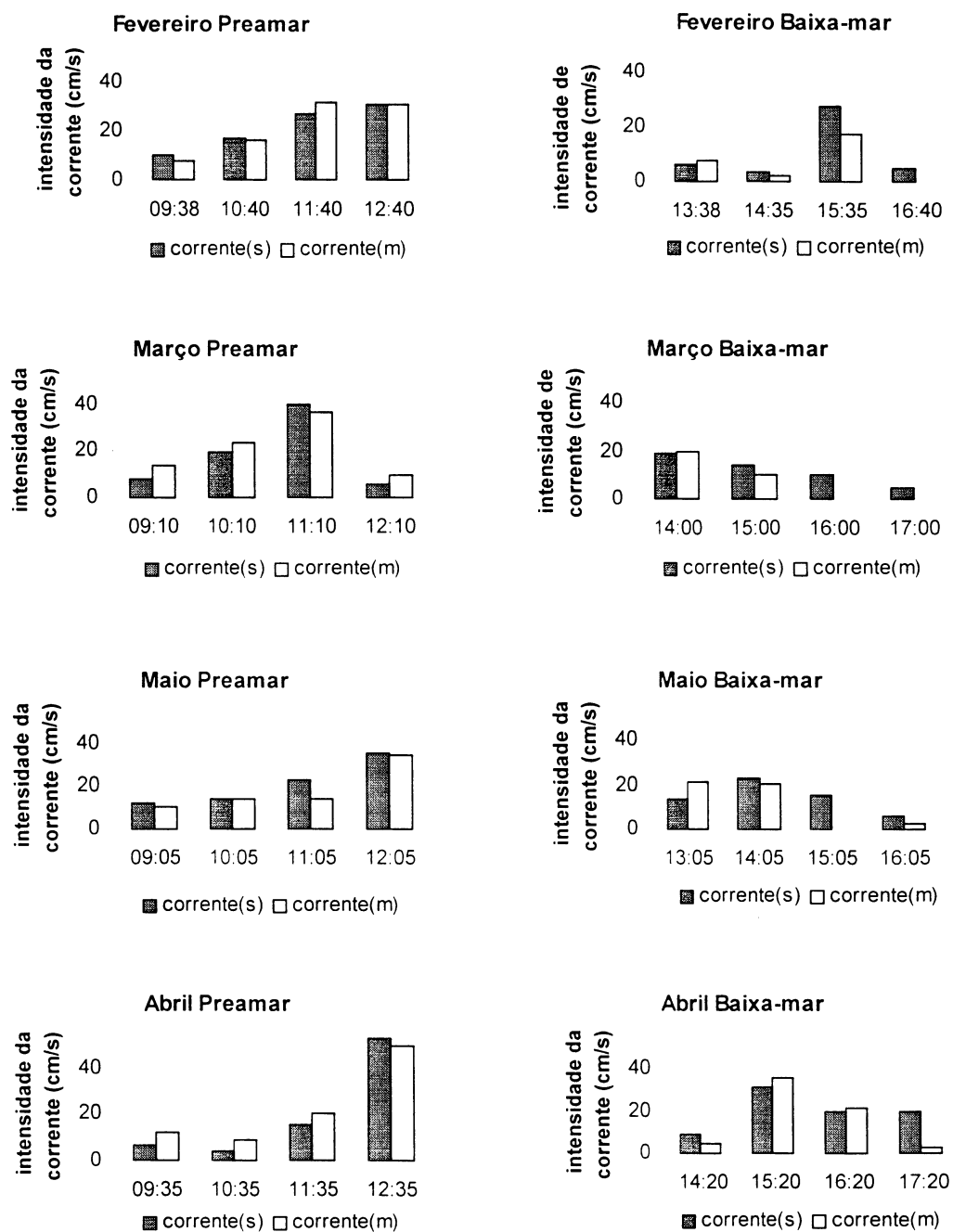


Figura 12 - Variação da intensidade da corrente ao longo do ciclo de maré na gamboa do Bagaçu, em fevereiro, março, abril e maio de 1999 (s = superfície, m= meia água).

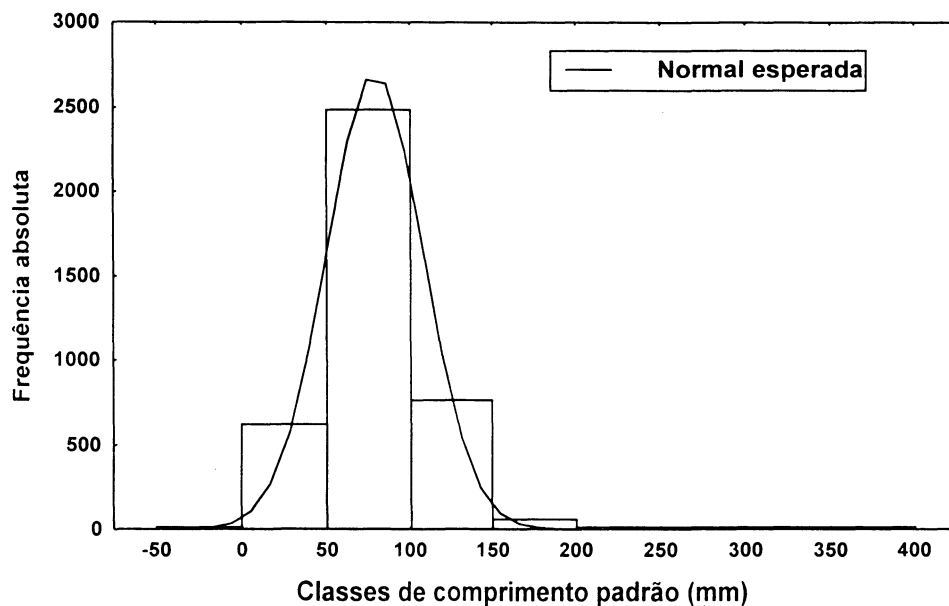


Figura 13 - Distribuição de frequência, por classe de comprimento padrão, nas amostras da Gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99.

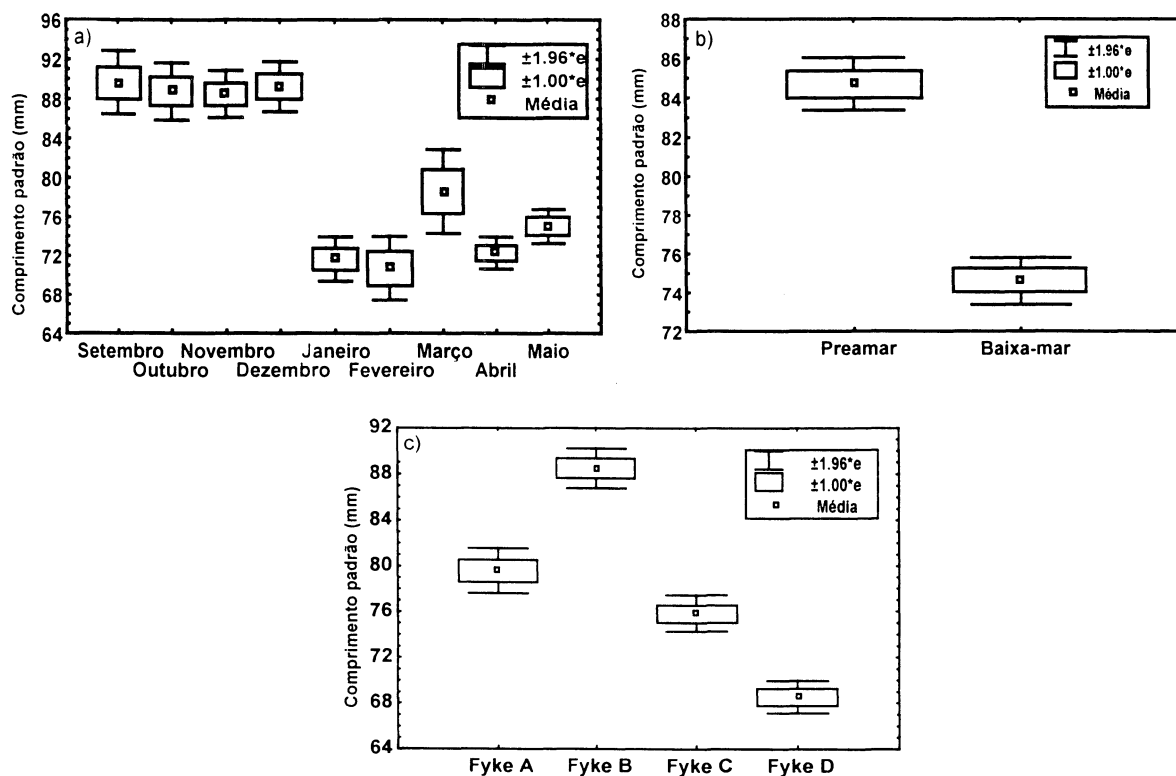


Figura 14 - Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do mês de coleta(a), maré (b) e ponto de coleta (c) sobre o comprimento padrão médio dos exemplares.

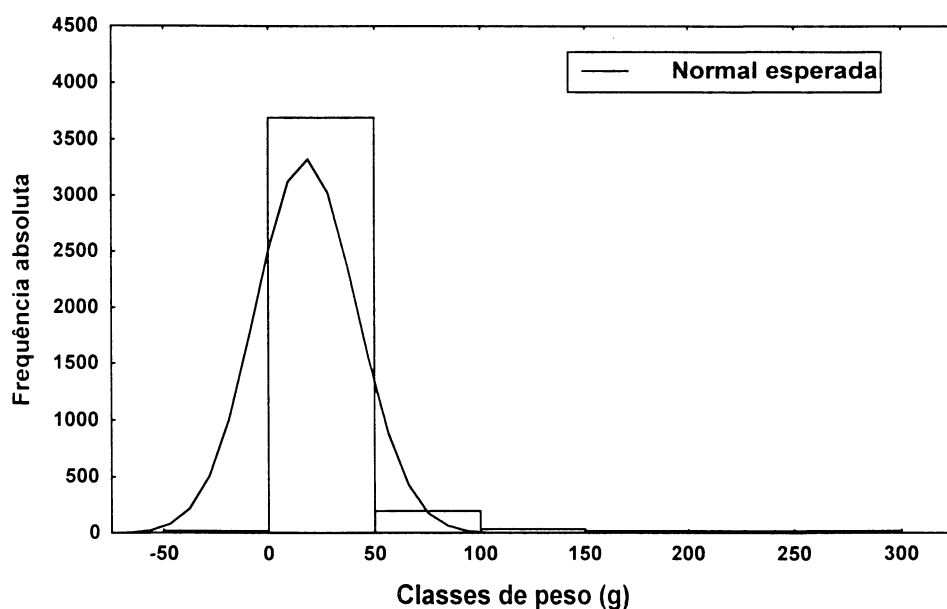


Figura 15 - Distribuição de frequência por classe de peso nas amostras da Gamboa do Bagaçu, entre setembro/98 e maio/99.

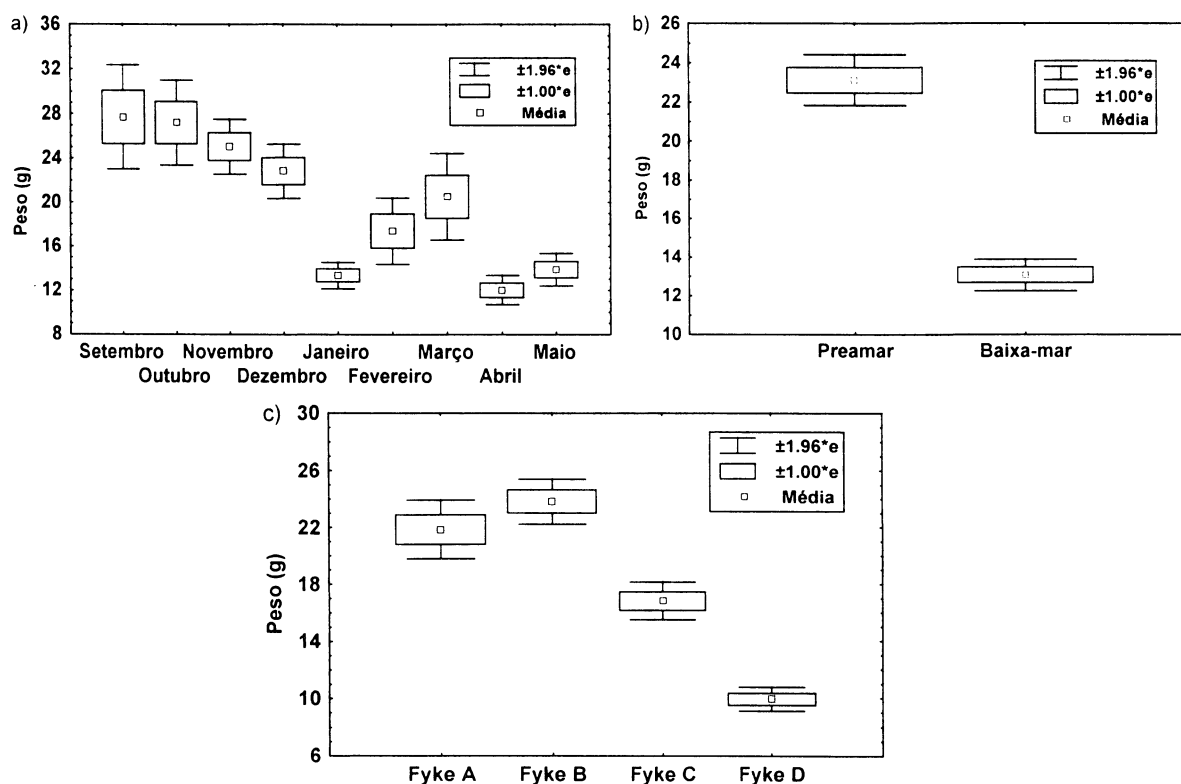


Figura 16 - Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do mês de coleta (a), maré (b) e ponto de coleta (c) sobre o peso médio dos exemplares.



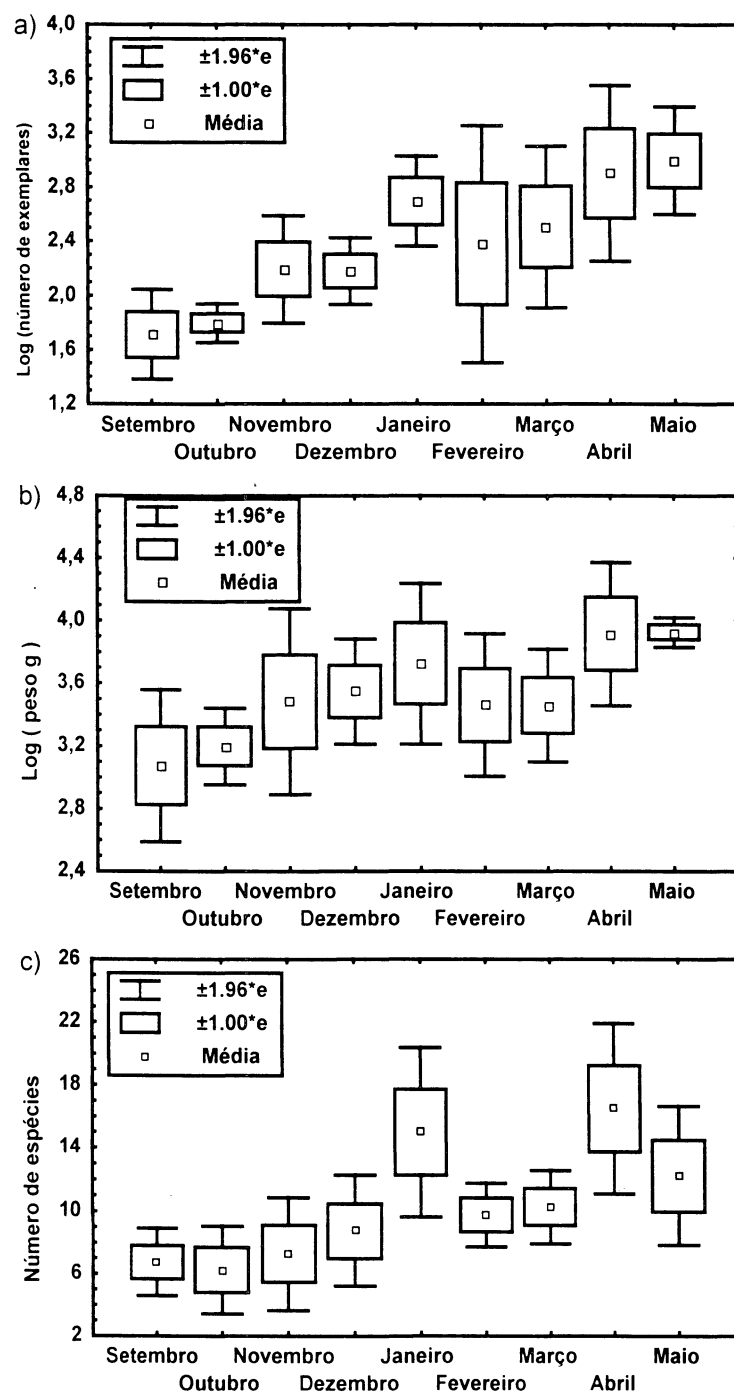


Figura 17 – Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do mês da coleta sobre a captura média em número de exemplares(a), peso (b) e número de espécies (c).

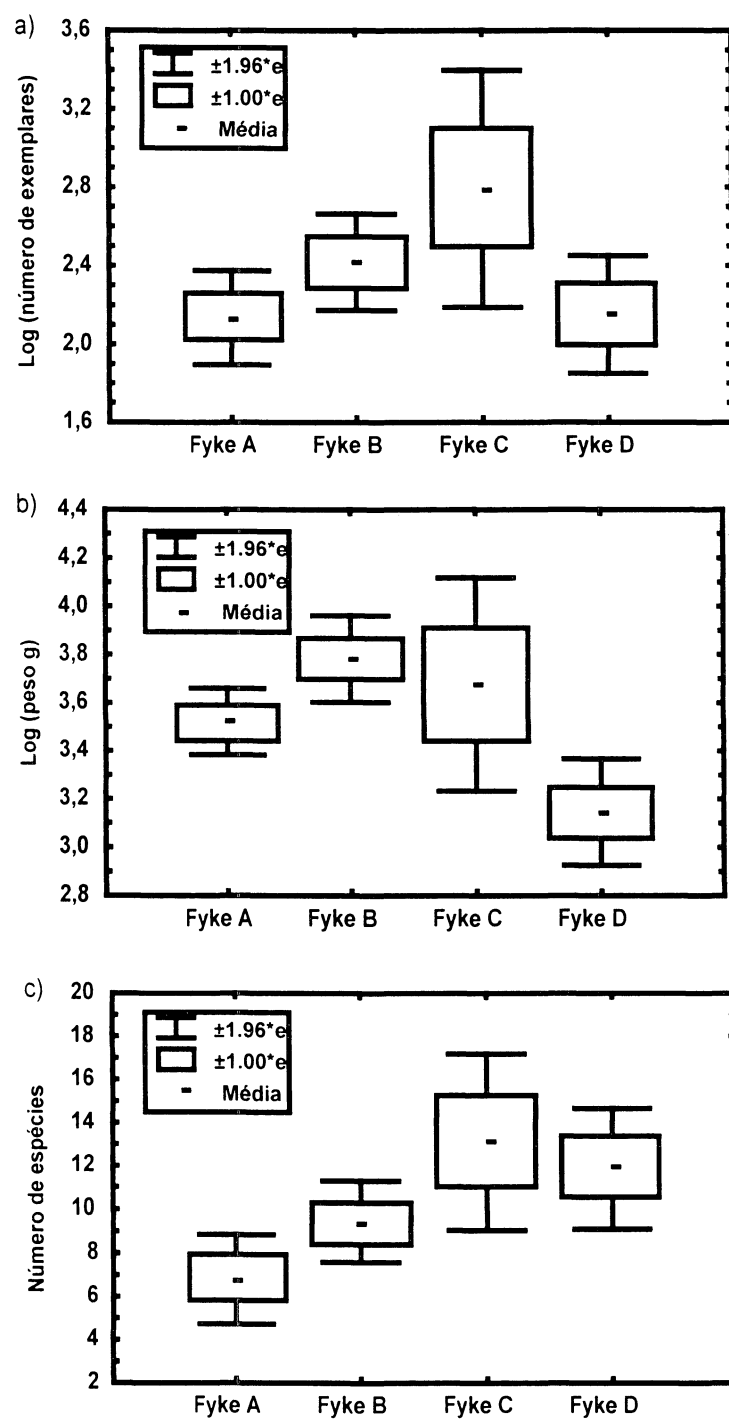


Figura 18 - Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do local de coleta sobre a captura média de exemplares (a), peso (b) e número de espécies.

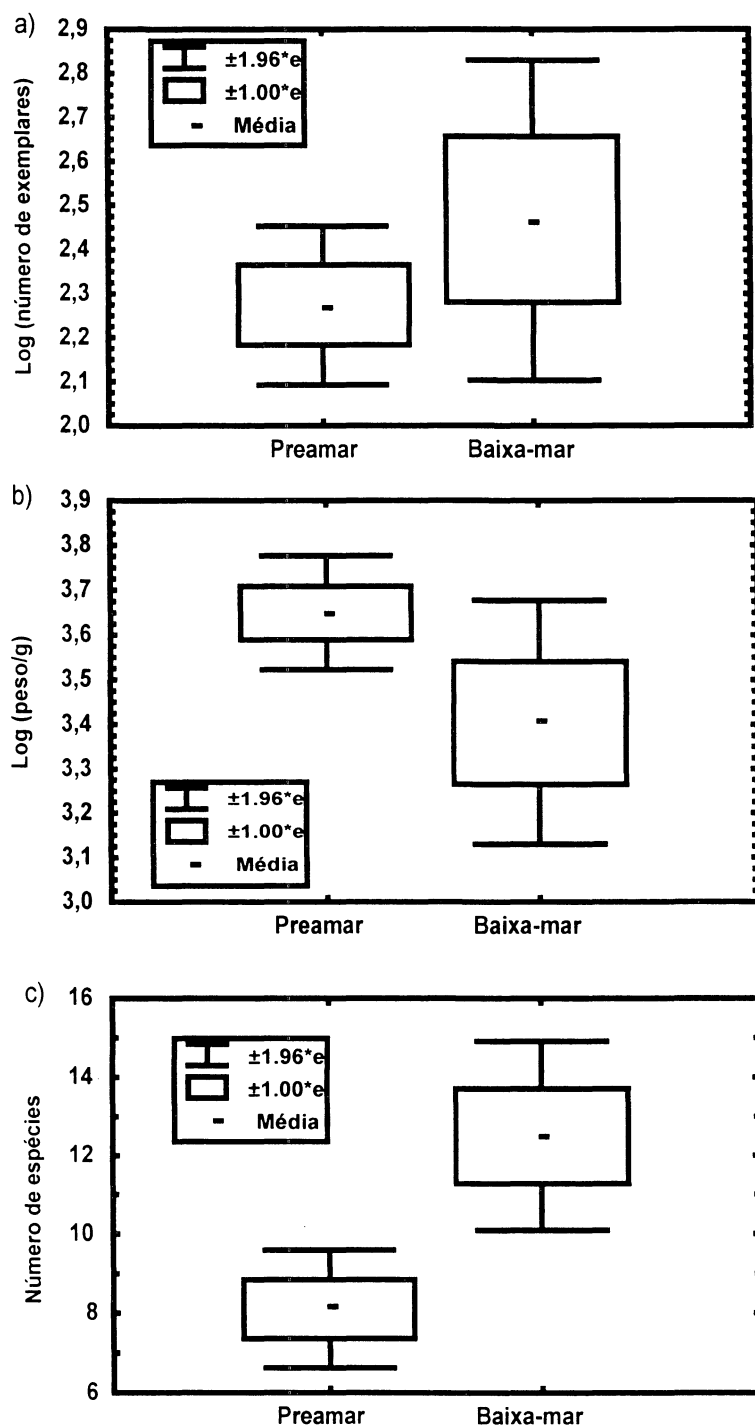


Fig. 19 – Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da maré sobre a captura média de exemplares ( a), peso (b) e número de espécies (c).

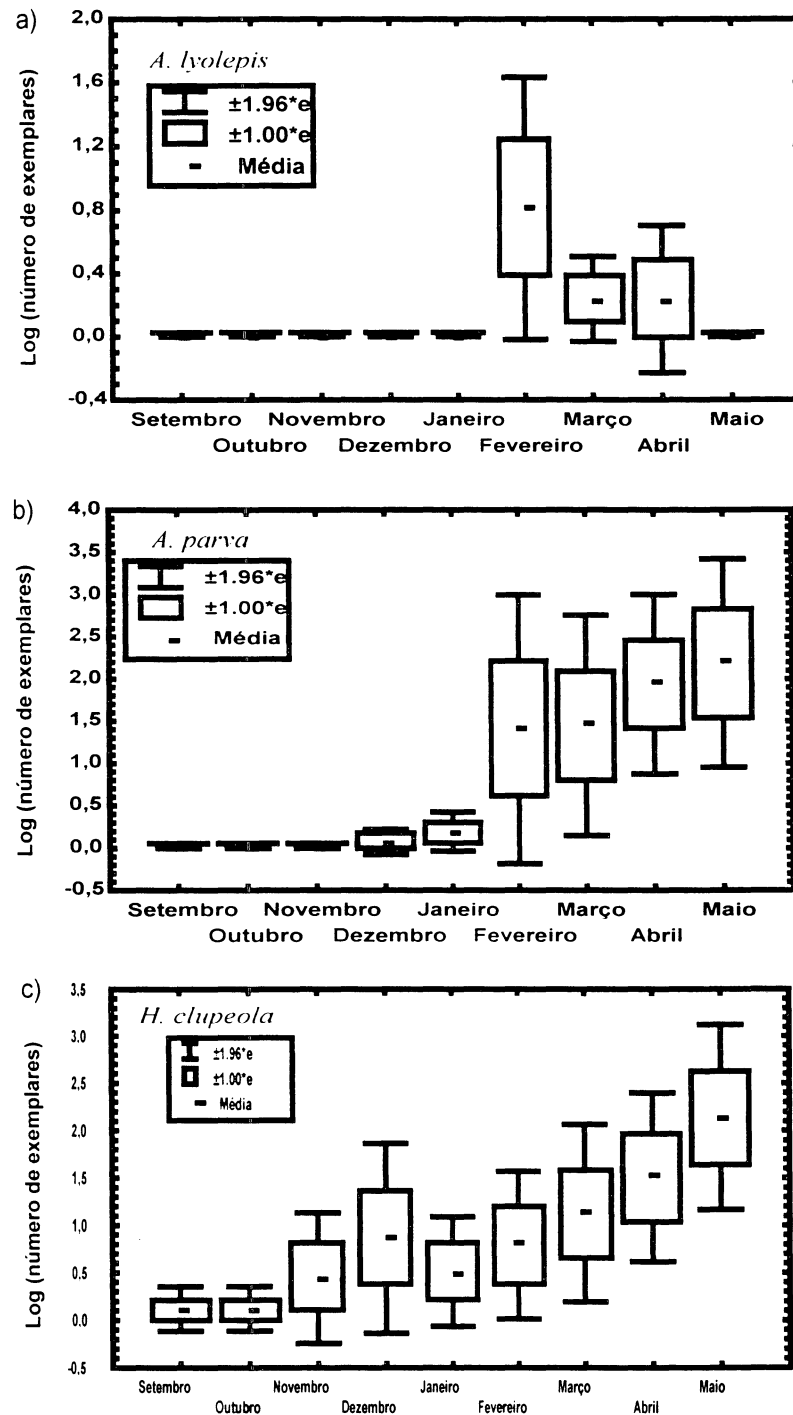


Figura 20 - Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do mês da coleta sobre a captura média de exemplares *A. lyolepis* (a), *A. parva* (b) e *H. clupeiola* (c).

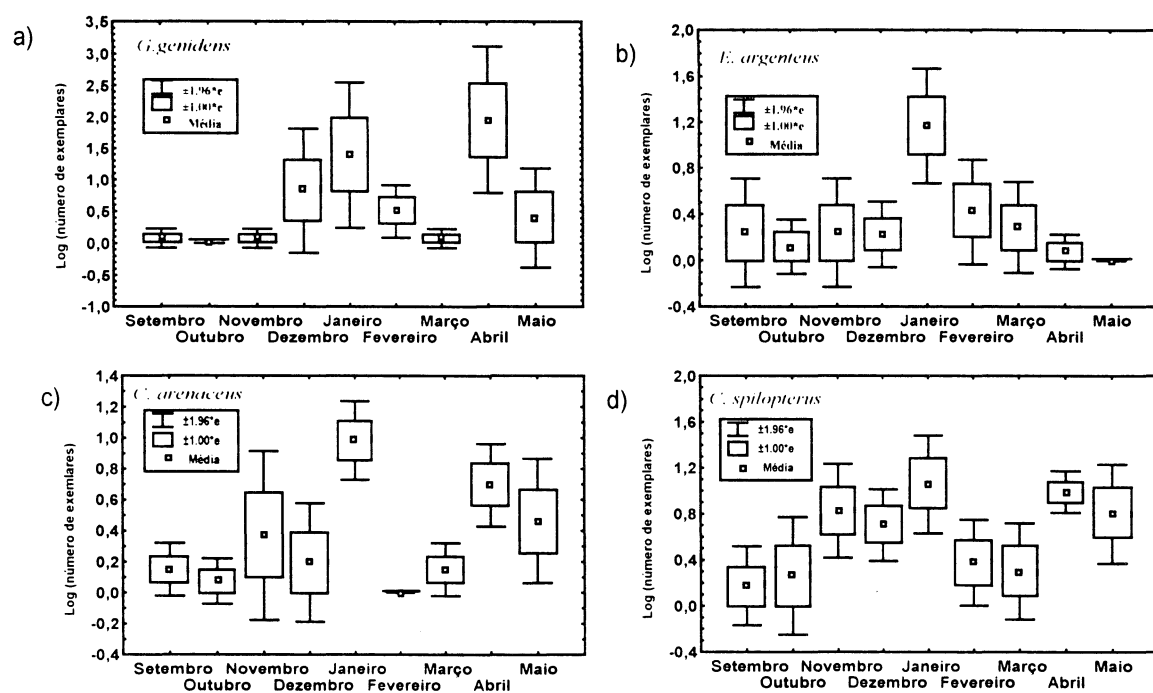


Figura 21 - Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da do mês da coleta sobre a captura média de exemplares *G. genidens* (a), *E. argenteus* (b), *C. arenaceus* (c) e *C. spilopterus* (d).

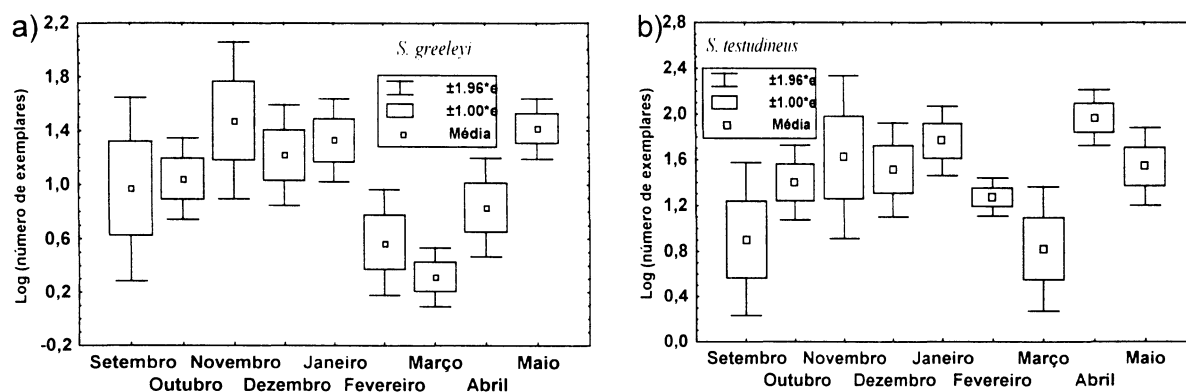


Figura 22 - Gráfico “box – whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da do mês da coleta sobre a captura média de exemplares *S. greeleyi* (a) e *S. testudineus* (b).

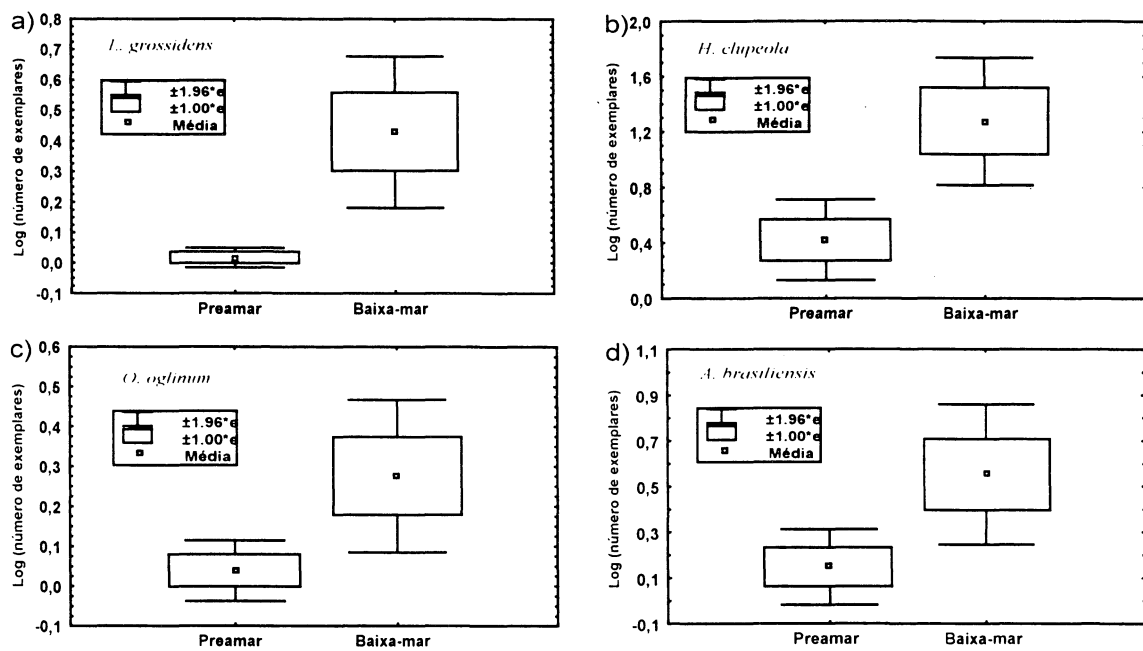


Fig. 23 - Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da maré sobre a captura média de exemplares de *L. grossidens* (a), *H. clupeola* (b), *O. oglinum* (c) e *A. brasiliensis* (d).

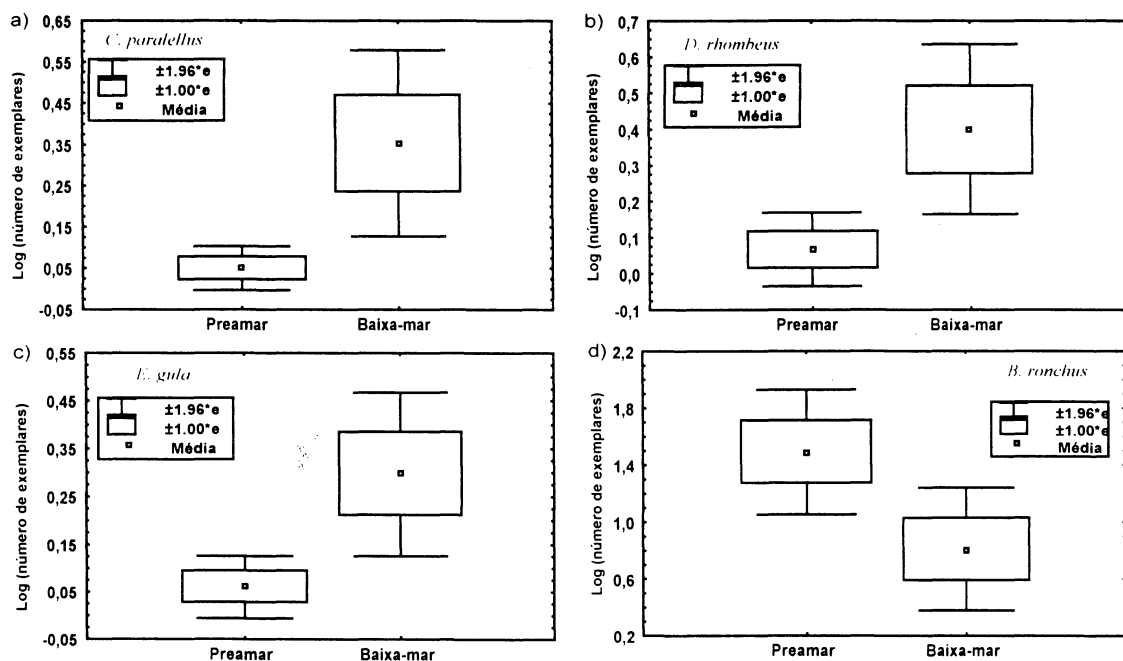


Figura 24 - Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da maré sobre a captura média de exemplares de *C. paralellus* (a), *D. rhombeus* (b), *E. gula* (c) e *B. ronchus* (d)

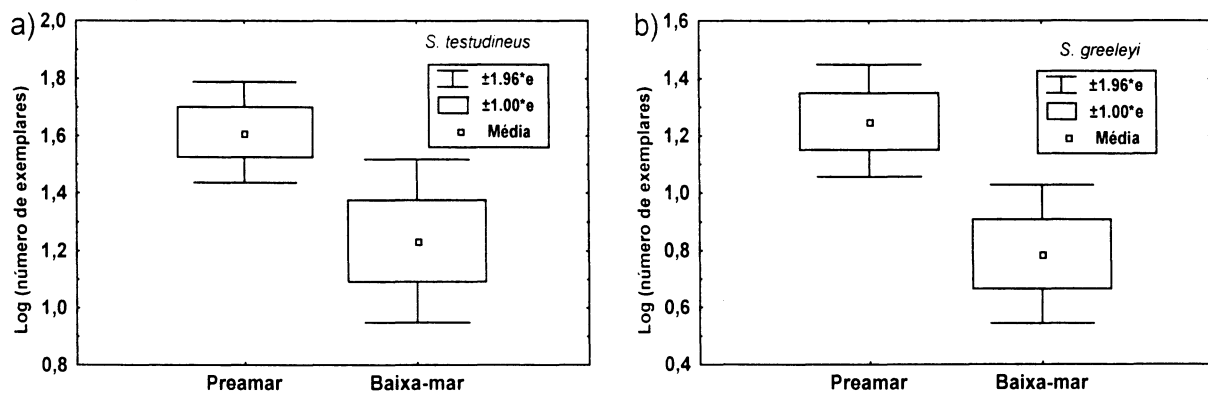


Figura 25 - Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito da maré sobre a captura média de exemplares de *S. testudineus* (a) e *S. greeleyi* (b).

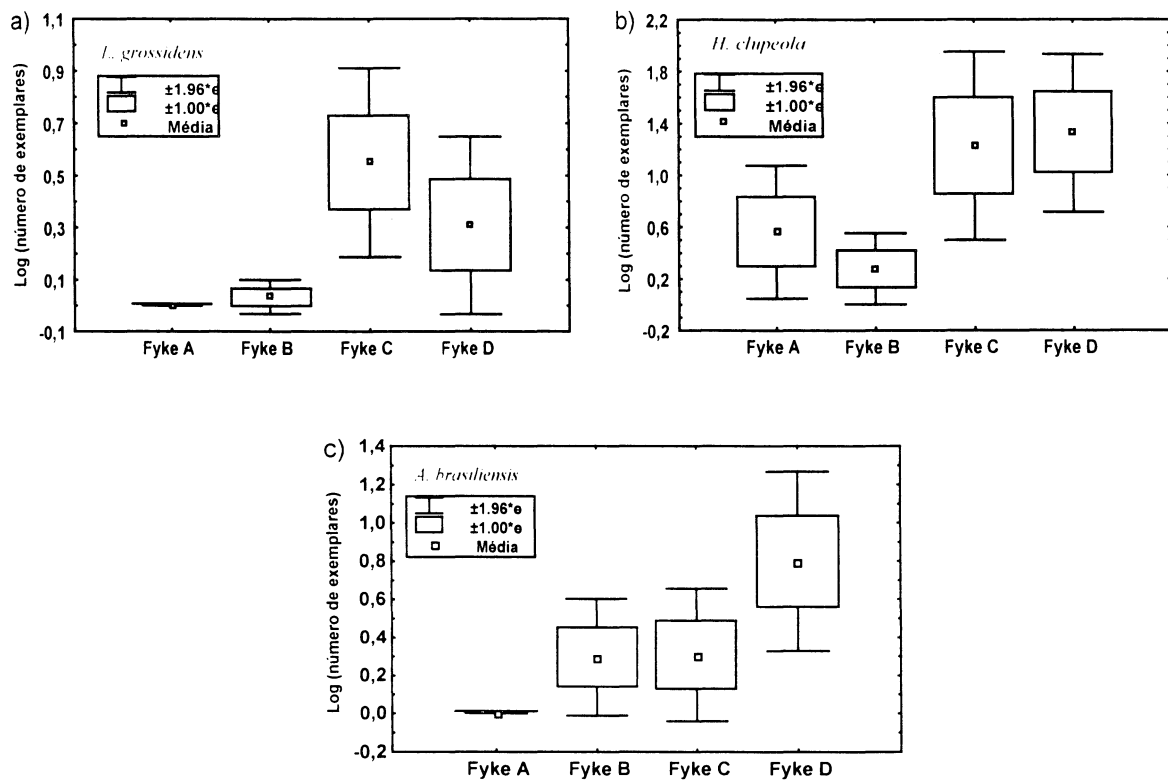


Figura 26 - Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do ponto de coleta sobre a captura média de exemplares de *L. grossidens* (a), *H. clupeola* (b) e *A. brasiliensis* (c).

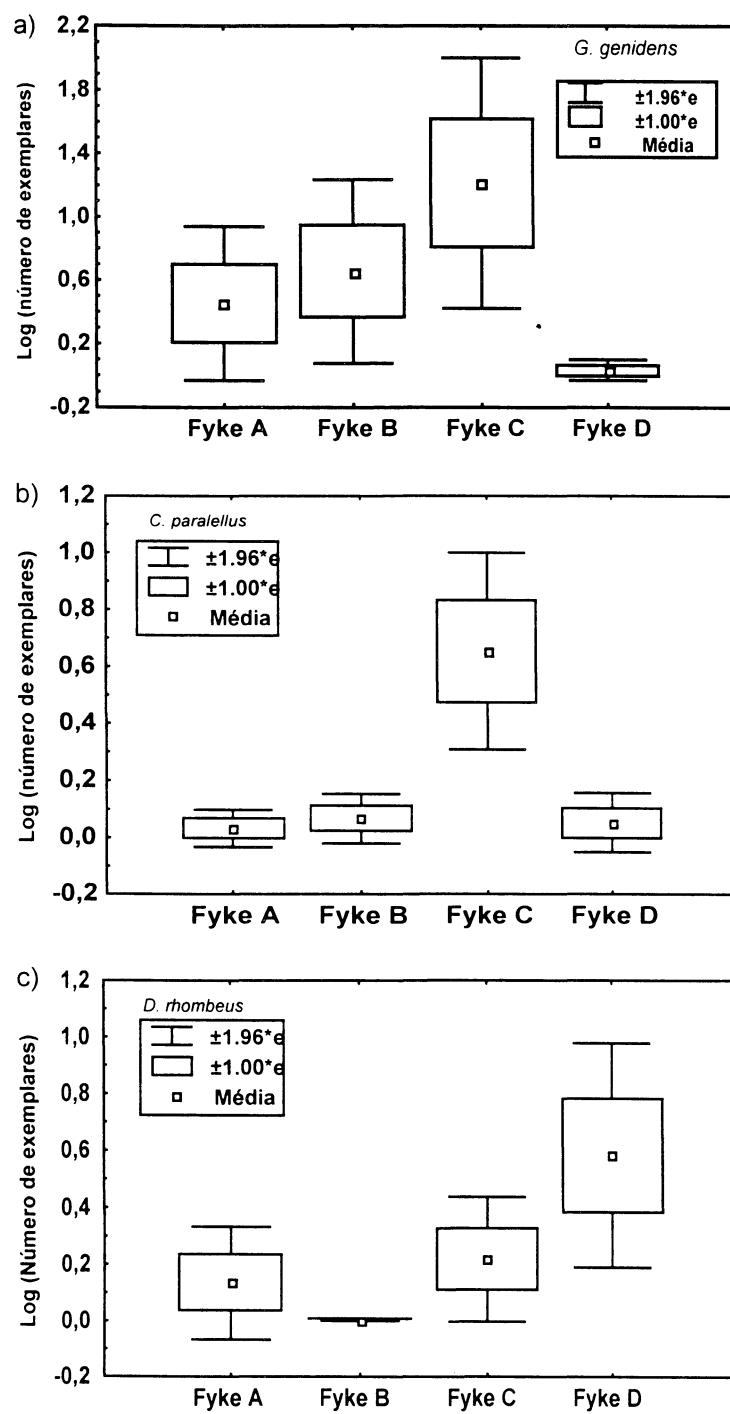


Figura. 27 - Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do ponto de coleta sobre a captura média de exemplares de *G. genidens* (a), *C. paralellus* (b) e *D. rhombeus* (c).



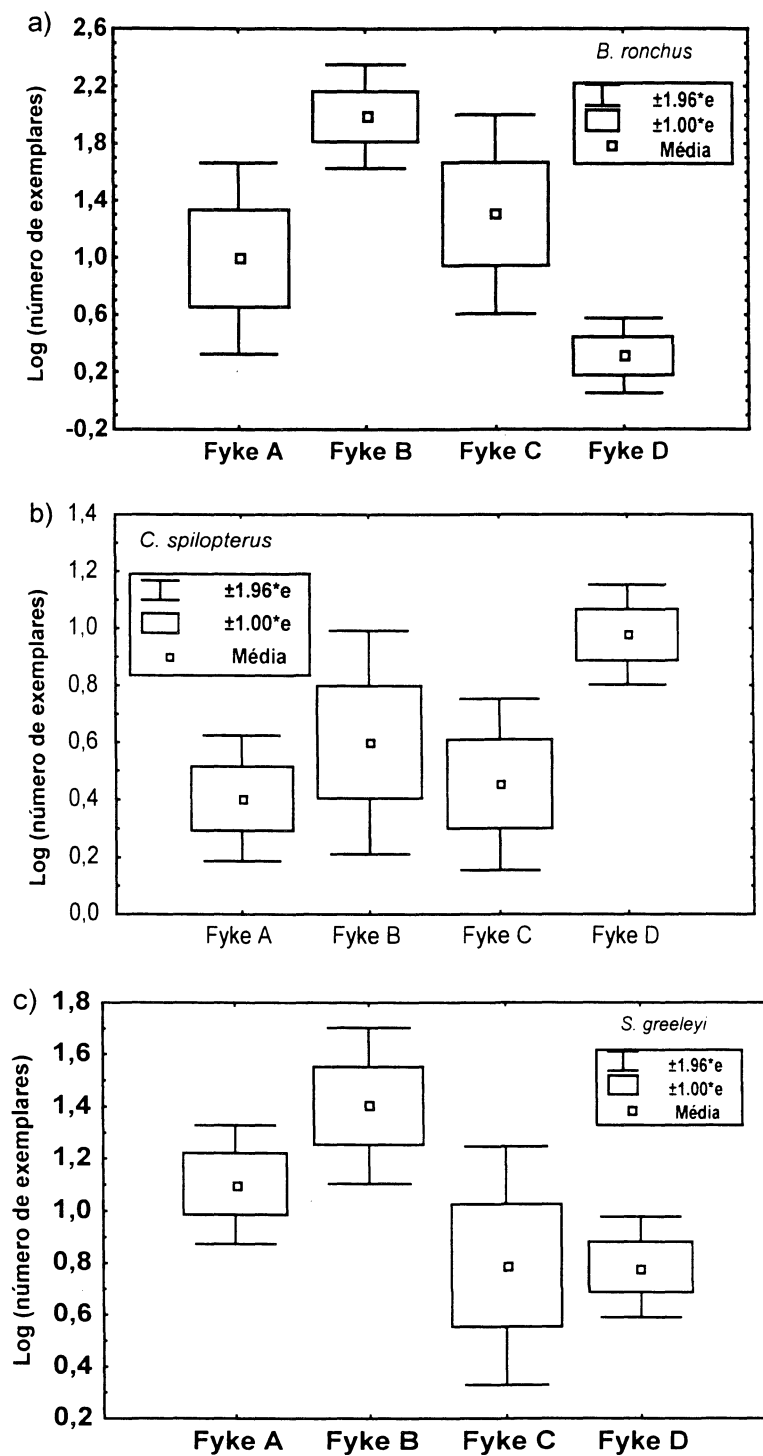


Figura 28 - Gráfico “box-whisker” descritivo do resultado da análise de variância que avalia o efeito do ponto de coleta sobre a captura média de exemplares de *B. ronchus* (a), *C. spilopterus* (b) e *S. greeleyi* (c).

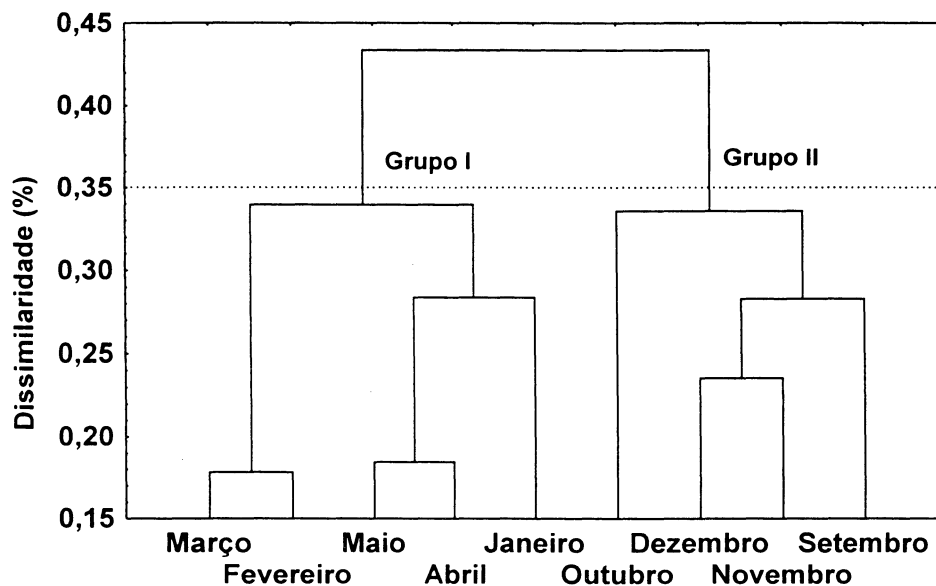


Figura 29 - Dendrograma baseado nos dados de densidade dos 18 taxa principais, amostrados, mensalmente na gamboa do Baguaçu, entre setembro de 1998 e maio de 1999. Grupos de espécies delineado no nível de 35%.

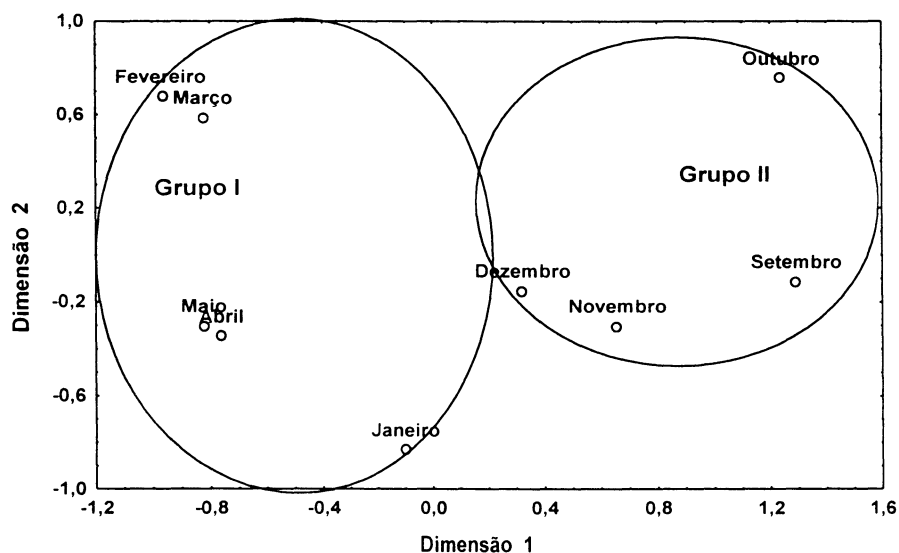


Figura 30 – Ordenação pelo método “MSD” baseado nos dados de densidade dos 18 taxa principais, amostrados mensalmente na gamboa do Baguaçu, entre setembro de 1998 e maio de 1999. Grupos de espécies delineados no nível de 35% do Cluster, estão circundados no gráfico de ordenação.

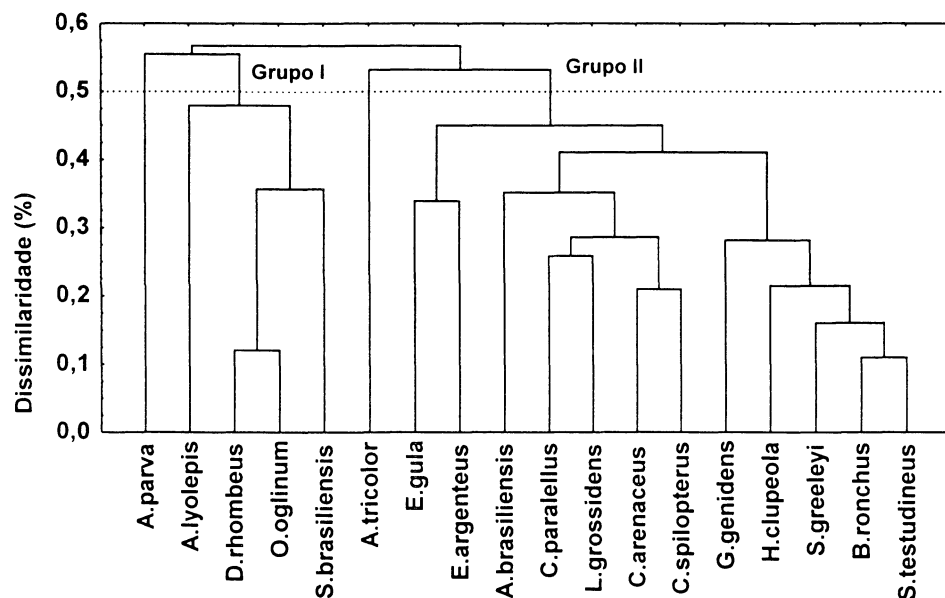


Figura 31 - Dendrograma mostrando a similaridade entre os taxa mais abundantes, baseado em sua abundância ao longo dos nove meses de amostragem na gamboa do Baguaçu, entre setembro de 1998 e maio de 1999. Grupos de espécies delineado no nível de 50%.

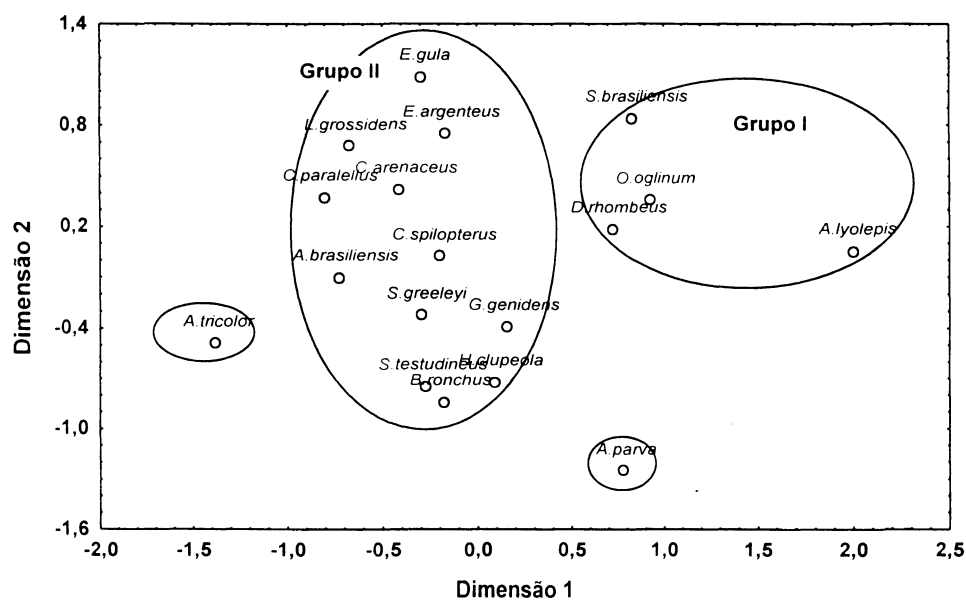


Figura 32 - Ordenação pelo método "MSD" mostrando as similaridades entre as espécies mais abundantes, baseado em sua ocorrência ao longo de nove meses de amostragem na gamboa do Baguaçu. Grupos de espécies delineadas ao nível de 50% no dendrograma estão circundados no gráfico de ordenação.

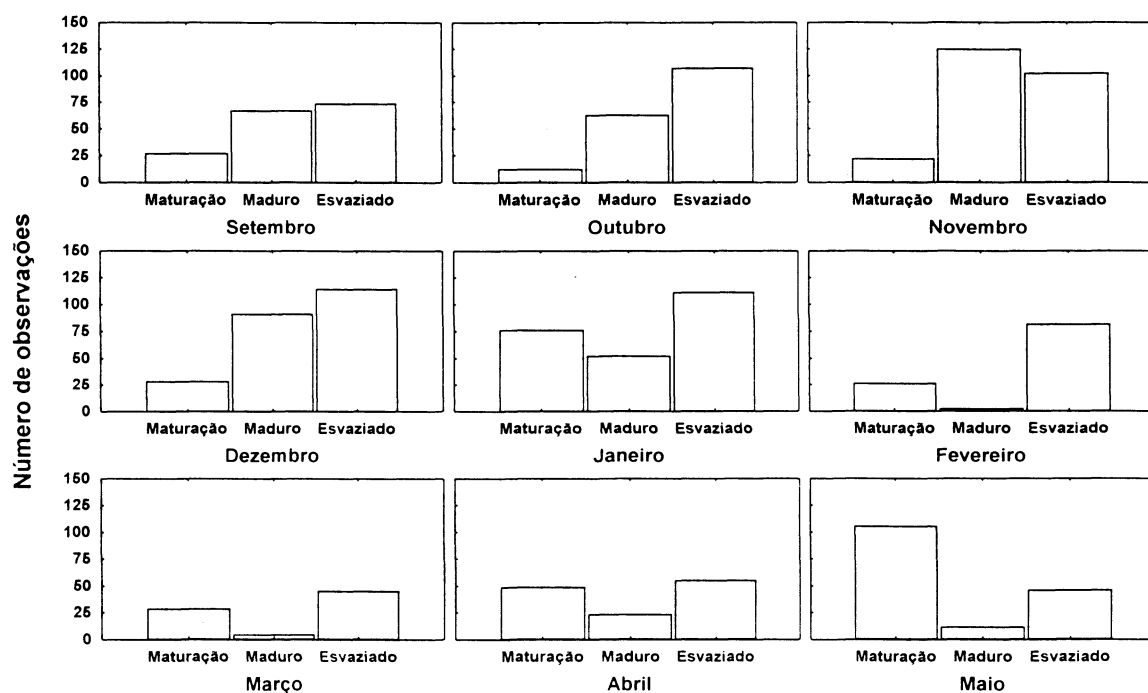


Figura 33 – Número de observações do estágio de desenvolvimento gonadal por mês de coleta na gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99.

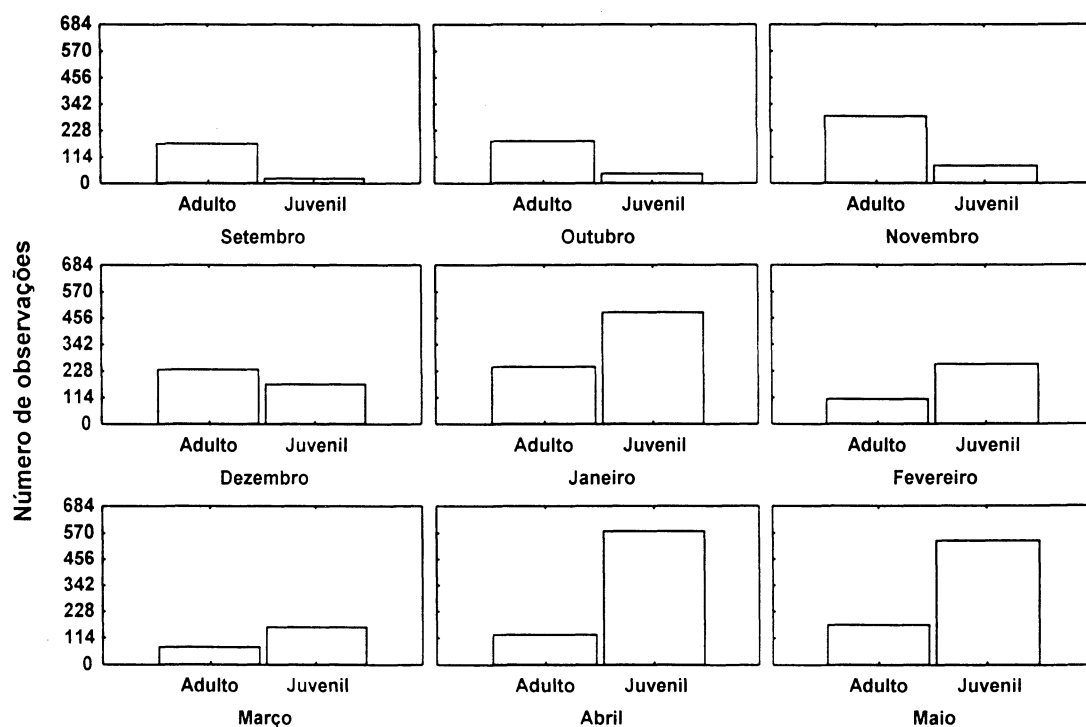


Figura 34- Número de observações de peixes adultos e juvenis por mês de coleta na gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99.

Tabela 1 – Abundância e Biomassa em porcentagem dos peixes capturados na Gamboa do Bagaçu entre setembro/98 e maio/99 (J = juvenil, A = adulto).

Táxon	% do número total	% do peso total	Estágio
<b>Engraulidae</b>			
<i>Anchoa lyolepis</i>	0,379	0,142	J – A
<i>Anchoa parva</i>	50,059	9,917	J – A
<i>Anchoa tricolor</i>	1,368	0,393	J – A
<i>Cetengraulis edentulus</i>	0,008	0,019	J
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,395	0,419	J – A
<b>Clupeidae</b>			
<i>Harengula clupeola</i>	12,820	6,612	J – A
<i>Opisthonema oglinum</i>	0,195	0,070	J
<i>Sardinella brasiliensis</i>	0,188	0,123	J – A
<b>Ariidae</b>			
<i>Genidens genidens</i>	9,539	13,064	J – A
<b>Mugilidae</b>			
<i>Mugil curema</i>	0,046	0,318	J – A
<i>Mugil gaimardianus</i>	0,004	0,002	J
<i>Mugil incilis</i>	0,004	0,032	J
<b>Atherinidae</b>			
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0,789	0,695	J – A
<b>Hemiramphidae</b>			
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0,031	0,034	J – A
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0,077	0,099	J – A
<b>Poeciliidae</b>			
<i>Poecilia vivipara</i>	0,069	0,020	J – A
<b>Centropomidae</b>			
<i>Centropomus parallelus</i>	0,360	0,386	J – A
<i>Centropomus undecimalis</i>	0,023	0,081	J
<b>Pomatomidae</b>			
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0,011	0,012	J
<b>Carangidae</b>			
<i>Caranx latus</i>	0,004	0,007	J
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0,015	0,003	J
<i>Oligoplites saurus</i>	0,088	0,018	J
<b>Gerreidae</b>			
<i>Diapterus rhombeus</i>	0,349	0,367	J – A
<i>Eucinostomus argenteus</i>	0,537	0,434	J – A
<i>Eucinostomus gula</i>	0,153	0,357	J – A
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	0,031	0,041	J – A
<b>Sciaenidae</b>			
<i>Bairdiella ronchus</i>	12,034	25,888	J – A
<i>Cynoscion acoupa</i>	0,015	0,082	J
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0,019	0,075	J
<i>Cynoscion microlepdotus</i>	0,011	0,077	J – A
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	0,008	0,010	J – A
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	0,149	2,768	J – A
<b>Blenniidae</b>			
<i>Parablennius pilicornis</i>	0,004	0,001	J
<b>Gobiidae</b>			
<i>Bathygobius soporator</i>	0,015	0,021	J
<i>Gobionellus oceanicus</i>	0,004	0,007	A
<i>Gobionellus smaragdus</i>	0,008	0,015	A

Continuação da tabela I

Ephippidae			
<i>Chaetodipterus faber</i>	0,011	0,025	J – A
Trichiuridae			
<i>Trichiurus lepturus</i>	0,019	0,018	J
Scombridae			
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	0,015	0,012	J
Stromateidae			
<i>Peprilus paru</i>	0,004	0,001	J
Paralichthyidae			
<i>Citharichthys arenaceus</i>	0,368	0,591	J – A
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1,077	1,499	J – A
Cynoglossidae			
<i>Symphurus tessellatus</i>	0,004	0,001	J
Tetraodontidae			
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	2,391	5,290	J – A
<i>Sphoeroides testudineus</i>	6,301	29,953	J – A

Tabela II – Número de exemplares (N), médias (X), desvios (S) e erros (e) padrões das estimativas do comprimento padrão (mm) das principais espécies capturadas na Gamboa Baguaçu entre setembro/98 e maio/99

Espécie	N	X	S	e
<i>Anchoa lyolepis</i>	53	62,92	12,42	1,70
<i>Anchoa parva</i>	280	53,90	6,50	0,39
<i>Anchoa tricolor</i>	53	57,49	7,46	1,02
<i>Lycengraulis grossidens</i>	103	66,87	37,96	3,74
<i>Harengula clupeola</i>	349	63,76	11,19	0,60
<i>Opisthonema oglinum</i>	49	54,86	10,71	1,53
<i>Sardinella brasiliensis</i>	49	62,63	14,61	2,09
<i>Genidens genidens</i>	258	83,94	24,08	1,50
<i>Atherinella brasiliensis</i>	172	77,64	21,36	1,63
<i>Centropomus parallelus</i>	94	70,44	22,35	2,30
<i>Diapterus rhombeus</i>	81	57,76	20,24	2,25
<i>Eucinostomus argenteus</i>	102	57,77	25,79	2,55
<i>Eucinostomus gula</i>	40	85,20	18,36	2,90
<i>Bairdiella ronchus</i>	522	90,68	31,11	1,36
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	39	134,26	11,98	1,92
<i>Citharichthys arenaceus</i>	96	83,41	30,51	3,11
<i>Citharichthys spilopterus</i>	217	86,21	28,79	1,95
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	459	74,99	9,84	0,46
<i>Sphoeroides testudineus</i>	777	92,69	27,81	0,99

Tabela III – Resultado da análise de variância avaliando os efeitos das diferentes condições amostrais sobre o comprimento padrão médio e peso médio dos exemplares capturados na Gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99 (\* = significativo  $p < 0,05$ ).

FATOR	ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
	MÊS		MARÉ		PONTO	
	F		F		F	
Comprimento Padrão	39,63	*	201,83	*	98,72	*
Peso	27,10	*	178,71	*	70,68	*

Tabela IV – Número de exemplares (N), médias (X), desvios (S) e erros (e) padrões das estimativas do peso (g) das principais espécies capturadas na Gamboa Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99

Espécie	N	X	S	e
<i>Anchoa lyolepis</i>	53	3,56	2,27	0,31
<i>Anchoa parva</i>	280	2,22	6,39	0,38
<i>Anchoa tricolor</i>	53	2,33	0,92	0,13
<i>Lycengraulis grossidens</i>	103	8,25	13,19	1,30
<i>Harengula clupeola</i>	349	5,45	3,09	0,16
<i>Opisthonema oglinum</i>	49	2,92	2,39	0,34
<i>Sardinella brasiliensis</i>	49	3,65	2,99	0,43
<i>Genidens genidens</i>	258	10,23	16,95	1,05
<i>Atherinella brasiliensis</i>	172	7,10	4,59	0,35
<i>Centropomus parallelus</i>	94	8,33	16,63	1,71
<i>Diapterus rhombeus</i>	81	8,37	7,89	0,88
<i>Eucinostomus argenteus</i>	102	8,23	11,00	1,09
<i>Eucinostomus gula</i>	40	18,13	10,10	1,60
<i>Bairdiella ronchus</i>	522	22,59	18,24	0,80
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	39	44,73	12,70	2,03
<i>Citharichthys arenaceus</i>	96	12,50	14,58	1,49
<i>Citharichthys spilopterus</i>	217	14,02	15,24	1,03
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	459	17,28	5,87	0,27
<i>Sphoeroides testudineus</i>	777	40,36	36,12	1,29

Tabela V – Resultado da análise de variância avaliando os efeitos das diferentes condições amostrais sobre o número médio de espécies, número médio de peixes e peso médio total das capturas obtidas na Gamboa do Baguaçu entre setembro/98 e maio/99 (\* = significativo  $p < 0,05$  e NS = não significativo).

FATOR	ANÁLISE DE VARIÂNCIA					
	MÊS		MARÉ		PONTO	
	F		F		F	
Número de Exemplares	3,25	*	0,89	NS	2,54	NS
Peso da Captura	1,84	NS	2,58	NS	4,03	*
Número de Espécies	3,64	*	3,77	*	3,77	*

Tabela VI – Abundância das espécies por estação do ano na Gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99.

Espécie	Primavera	Verão	Outono
<i>Anchoa lyolepis</i>	0	87	12
<i>Anchoa parva</i>	0	7187	5686
<i>Anchoa tricolor</i>	19	2	336
<i>Cetengraulis edentulus</i>	0	1	0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	10	70	23
<i>Harengula clupeola</i>	34	214	3097
<i>Opisthonema oglinum</i>	0	16	33
<i>Sardinella brasiliensis</i>	2	1	67
<i>Genidens genidens</i>	2	878	1605
<i>Mugil curema</i>	0	7	5
<i>Mugil gaimardianus</i>	0	1	0
<i>Mugil incilis</i>	0	1	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	41	51	114
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	2	0	6
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	11	3	6
<i>Poecilia vivipara</i>	17	1	0
<i>Centropomus parallelus</i>	23	27	44
<i>Centropomus undecimalis</i>	4	1	1
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0	1	2
<i>Caranx latus</i>	0	1	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0	0	4
<i>Oligoplites saurus</i>	0	22	1
<i>Diapterus rhombeus</i>	0	28	60
<i>Eucinostomus argenteus</i>	18	113	9
<i>Eucinostomus gula</i>	23	10	7
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	0	2	6
<i>Bairdiella ronchus</i>	278	1309	1553
<i>Cynoscion acoupa</i>	0	0	4
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0	0	5
<i>Cynoscion microleptodus</i>	0	0	3
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	0	0	2
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	0	123	7
<i>Parablenius pilicornis</i>	1	0	0
<i>Bathygobius soporator</i>	1	1	2
<i>Gobionellus oceanicus</i>	0	1	0
<i>Gobionellus smaragdus</i>	0	0	2
<i>Chaetodipterus faber</i>	0	3	0
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	0	4
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	0	4	0
<i>Peprilus paru</i>	1	0	0
<i>Citharichthys arenaceus</i>	18	45	33
<i>Citharichthys spilopterus</i>	50	89	78
<i>Symphurus tessellatus</i>	0	1	0
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	227	203	124
<i>Sphoeroides testudineus</i>	498	514	622
<i>Total</i>	1351	11020	11924



Tabela VII – Resultado da análise de variância avaliando os efeitos das diferentes condições amostrais sobre a abundância média das principais espécies capturadas na Gamboa do Bagaçu, entre setembro/98 e maio/99 (\* = significativo  $p < 0.05$  e NS = não significativo).

FATOR	MÊS		MARÉ		PONTO	
	F		F		F	
<i>Anchoa lyolepis</i>	2,58	*	1,25	NS	0,80	NS
<i>Anchoa parva</i>	4,23	*	3,85	NS	2,19	NS
<i>Anchoa tricolor</i>	0,70	NS	1,30	NS	0,54	NS
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1,32	NS	10,40	*	4,05	*
<i>Harengula clupeola</i>	2,95	*	9,46	*	3,20	*
<i>Opisthonema oglinum</i>	0,97	NS	5,09	*	1,90	NS
<i>Sardinella brasiliensis</i>	0,98	NS	2,12	NS	1,55	NS
<i>Genidens genidens</i>	3,62	*	0,05	NS	3,06	*
<i>Atherinella brasiliensis</i>	1,34	NS	5,19	*	3,85	*
<i>Centropomus parallelus</i>	0,85	NS	6,56	*	9,86	*
<i>Diapterus rhombeus</i>	1,57	NS	6,47	*	3,92	*
<i>Eucinostomus argenteus</i>	3,41	*	0,27	NS	0,29	NS
<i>Eucinostomus gula</i>	0,44	NS	6,42	*	2,39	NS
<i>Bairdiella ronchus</i>	1,61	NS	4,72	*	6,54	*
<i>Citharichthys arenaceus</i>	4,38	*	0,08	NS	0,64	NS
<i>Citharichthys spilopterus</i>	2,87	*	1,85	NS	3,21	*
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	3,54	*	8,63	*	3,46	*
<i>Sphoeroides testudineus</i>	2,68	*	4,93	*	1,65	NS

Tabela VIII – Resultado da análise de correlação entre os parâmetros ambientais e os agrupamento de amostras (\* = significativo  $p < 0,05$ , NS = não significativo,  $r^2$  = coeficiente de determinação).

Parâmetro Ambiental	Dimensão 1 $r^2$		Dimensão 2 $r^2$	
Temperatura da água de superfície	-0,81	*	-0,17	NS
Temperatura da água de fundo	-0,66	NS	-0,004	NS
Corrente de superfície	-0,55	NS	0,13	NS
Corrente de fundo	-0,83	*	-0,03	NS
Transparência	-0,22	NS	-0,08	NS
PH	-0,31	NS	-0,47	NS
Salinidade da água de superfície	-0,30	NS	-0,19	NS
Precipitação	-0,61	NS	0,23	NS

Tabela IX – Frequência absoluta de estádios de maturidade gonadal por espécies capturada na gamboa do Baguaçu, entre setembro/98 e maio/99. (\*estádio com embriões em *P. vivipara*)

Espécie	Imaturo	Em maturação	Maduro	Esvaziado	Fecundado
<i>Anchoa lyolepis</i>	52	1	0	0	0
<i>Anchoa parva</i>	278	1	0	1	0
<i>Anchoa tricolor</i>	42	0	11	0	0
<i>Cetengraulis edentulus</i>	2	0	0	0	0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	78	9	13	3	0
<i>Harengula clupeola</i>	342	4	2	1	0
<i>Opisthonema oglinum</i>	49	0	0	0	0
<i>Sardinella brasiliensis</i>	47	2	0	0	0
<i>Genidens genidens</i>	257	1	0	0	0
<i>Mugil curema</i>	8	4	0	0	0
<i>Mugil gaimardianus</i>	1	0	0	0	0
<i>Mugil incilis</i>	1	0	0	0	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	103	8	23	39	0
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	6	2	0	0	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	11	4	4	1	0
<i>Poecilia vivipara</i>	4	3	3	0	8
<i>Centropomus parallelus</i>	92	1	1	0	0
<i>Centropomus undecimalis</i>	6	0	0	0	0
<i>Pomatomus saltatrix</i>	3	0	0	0	0
<i>Caranx latus</i>	1	0	0	0	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	4	0	0	0	0
<i>Oligoplites saurus</i>	23	0	0	0	0
<i>Diapterus rhombeus</i>	80	1	0	0	0
<i>Eucinostomus argenteus</i>	79	17	6	0	0
<i>Eucinostomus gula</i>	21	10	5	4	0
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	5	3	0	0	0
<i>Bairdiella ronchus</i>	271	99	90	62	0
<i>Cynoscion acoupa</i>	4	0	0	0	0
<i>Cynoscion leiarchus</i>	5	0	0	0	0
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	2	1	0	0	0
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	1	1	0	0	0
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	17	16	3	3	0
<i>Parablenius pilicornis</i>	1	0	0	0	0
<i>Bathygobius soporator</i>	4	0	0	0	0
<i>Gobionellus oceanicus</i>	0	0	1	0	0
<i>Gobionellus smaragdus</i>	0	1	1	0	0
<i>Chaetodipterus faber</i>	2	1	0	0	0
<i>Trichiurus lepturus</i>	5	0	0	0	0
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	4	0	0	0	0
<i>Peprilus paru</i>	1	0	0	0	0
<i>Citharichthys arenaceus</i>	53	12	30	1	0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	124	20	68	5	0
<i>Symphurus tessellatus</i>	1	0	0	0	0
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	40	33	107	279	0
<i>Sphoeroides testudineus</i>	232	134	76	335	0
Total	2362	389	444	734	8

Tabela X – Frequência de exemplares imaturos por espécie e estação do ano, na gamboa do Bagaçu.

Espécie	Primavera	Verão	Outono
<i>Anchoa lyolepis</i>	0	41	11
<i>Anchoa parva</i>	0	65	213
<i>Anchoa tricolor</i>	8	2	32
<i>Cetengraulis edentulus</i>	0	1	1
<i>Lycengraulis grossidens</i>	2	18	8
<i>Harengula clupeola</i>	32	114	196
<i>Opisthonema oglinum</i>	0	16	33
<i>Sardinella brasiliensis</i>	1	0	46
<i>Genidens genidens</i>	2	135	120
<i>Mugil curema</i>	0	3	5
<i>Mugil gaimardianus</i>	0	1	0
<i>Mugil incilis</i>	0	1	0
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0	24	71
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	1	0	5
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	6	1	4
<i>Poecilia vivipara</i>	4	0	0
<i>Centropomus parallelus</i>	21	27	44
<i>Centropomus undecimalis</i>	4	1	1
<i>Pomatomus saltatrix</i>	0	1	2
<i>Caranx latus</i>	0	1	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0	0	4
<i>Oligoplites saurus</i>	0	22	1
<i>Diapterus rhombeus</i>	0	27	53
<i>Eucinostomus argenteus</i>	4	67	8
<i>Eucinostomus gula</i>	10	4	7
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	0	0	5
<i>Bairdiella ronchus</i>	14	120	137
<i>Cynoscion acoupa</i>	0	0	4
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0	0	5
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	0	0	2
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	0	0	1
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	0	11	6
<i>Parablenius pilicornis</i>	1	0	0
<i>Bathygobius soporator</i>	1	1	2
<i>Gobionellus oceanicus</i>	0	0	0
<i>Gobionellus smaragdus</i>	0	0	0
<i>Chaetodipterus faber</i>	0	2	0
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	0	4
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	0	4	0
<i>Peprilus paru</i>	1	0	0
<i>Citharichthys arenaceus</i>	9	19	25
<i>Citharichthys spilopterus</i>	32	38	54
<i>Symphurus tessellatus</i>	0	1	0
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	0	4	36
<i>Sphoeroides testudineus</i>	18	93	121
Total	790	1508	1643

Tabela XI - Faixas de variação dos parâmetros ambientais registrados em estudos prévios na Baía de Paranaguá

	Salinidade	Temperatura (°C)	pH	Transparência (m)	Corrente (cm/s)
Gamboa do Baguaçu (1)	0 – 32,25	18,55 – 30,97	5,89 – 8,35	0,4 – 2,3	0 – 52,6
Gamboa do Sucuriú (2)	6,93 – 30,03	20,56 – 29,33	6,98 – 8,15	0,45 – 2,5	0,0 - 38,0
Gamboa dos Papagaios (3)	19,0 – 30,5	22,1 – 26,2	6,7 – 8,2	0,4 – 1,7	4,4 – 59,6
Gamboa Ostras (3)	17,0 – 26,0	21,4 – 23,9	6,6 – 8,2	0,7 – 1,5	1,4 – 38,6
Gamboa Pinheirinho (3)	5,0 – 16,0	16,5 – 19,9	7,1 – 7,6	0,3 – 0,8	2,2 – 27,0
Gamboa Xaxim (3)	2,0 – 7,5	17,8 – 19,3	6,7 – 7,0	0,9 – 1,3	4,4 – 52,6
Gamboa do Maciel (4)	8,0 – 29,9	19,7 – 32,3	6,73 – 8,83	-	16,0 – 48,2
Baía de Paranaguá (5)	0 – 32,5	18,5 – 26,6	6,7 – 8,3	0,7 – 6,8	-

- (1) Este estudo
- (2) Cunha (1999)
- (3) Lorenzi (1998)
- (4) Rabelo (1996)
- (5) Machado *et al.* (no prelo)